انتاج الخضر المحمية

مذكرة عملى

أعداد

أ.د. سيد فتحى السيد

استاذ الخضر

كلية الزراعة – جامعة القاهرة

2010

التدريب العملى الاول

الصوب

أشكال الصوب

تقام الصوب بأشكال كثيرة مختلفة على حسب كل منطقة وهناك بعض النماذج الشائعة بالفعل في منطقة البحر الأبيض المتوسط والمستخدمة في زراعة محاصيل الخضر.

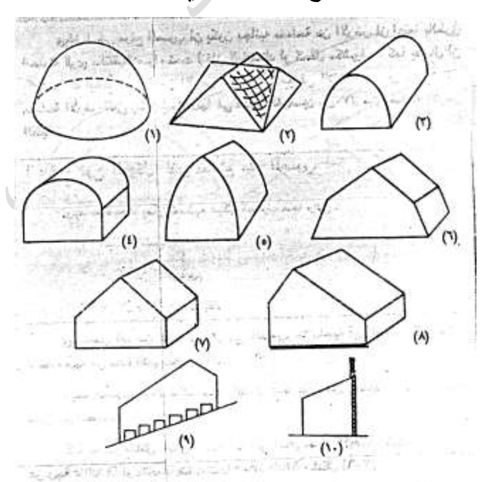
ومن أكثر هذه النماذج انتشارا (شكل 1 – 1)

1 – البيوت ذات السطحين المنحدرين

2 – البيوت ذات السطح المنحدر الواحد

3 – البيوت المقوسة

4 – البيوت ذات المسطح النصف دائري ويرتكز طرفاه على دعامتين عموديتين.



شكل (٩ – ١) الأشكال الهندسية للبيوت المحمية المفردة: ١– القبة الكروية ٢– المكافئ الدوراني الزائدى المقطع ٣– النصف دائرى ٤– الإهليجى أو النصف دائرى المحور ٥– العقد القوطى ٦– السقف السندى ٧– الجمالونى المتناظر الإنحدار ٨– الجمالونى غير متناظر الإنحدار ٩– الجمالونى غير متناظر الإنحدار على منحدر جبلى ١٠– المستند إلى مبنى.

2- هياكل الصوب

توجد عدة مواد يمكن تصنيع هيكل الصوب منها

1 – هياكل خشبية

2 – هياكل من الالومنيوم

3 – هياكل من الحديد المجلفن

3- أغطية الصوب:

-أنواع الاغطية:

توجد أنواع من الأغطية يمكن استعمالها في تغطية الصوب وهى:

1 – الزجاج 2- الفيبرجلاس (Fiberglass)

3- البلاستيك بانواعه وأكثرها استخداما البولي اثيلين سمك 180-200 ميكرون0

4- الشباك

ومن المعروف أن أغلاها سعرا هو الزجاج يليه الفيبرجلاس ثم البلاستيك

صف الصوب الموجودة فى كل من مزرعة الخضر الشرقية, والغربية موضا الأتى:

1-شكل هيكل الصوبة

2- نوع غطاء الصوبة

3- هل يمكنك التوقع بأهم عيوب أنواع أغطية الصوب التى زرتها؟

الاحتياطيات الواجب توافرها عند تغطية الصوب بالبلاستيك:

- يجب إن تكون المواسير المعدنية في هيكل الصوبة نظيفة, ناعمة, مجلفنة على الساخن (اى لا يوجد بها اى صدأ) .
- يجب شد شرائح البلاستيك جيدا على الصوبة, ردم الأطراف جيدا في التربة المحيطة بالهيكل, وان رفرفة البلاستيك على الأقواس الحديد هو أول عامل مدمر للبلاستيك.
- يجب تخزين رولات البلاستيك عند استلامها في مكان رطب وتحت الظل.
- يفضل تغطية الصوب بالبلاستيك في الصباح الباكر.
- يجب عدم وجود اى رياح عند تغطية الصوب بالبلاستيك.
- عند فرد رولات البلاستيك يجب التأكد انه لا يوجد على الأرض اى أحجار أو مسامير أو آلات حادة تسبب تقطع البلاستيك.

- يجب عدم ملامسة البلاستيك لاى مواسير أو كمرات مصنوعة من مادة PVC حيث إن هذه المادة تعمل على إتلاف البلاستيك.
- يجب إن يبدأ تغطية الصوبة بدأ من الطرف القبلي وعقب تغطية الباكية الأولى وتثبيتها تفرد الباكية الثانية. بحيث يوضع حوالي 50 سم من البلاستيك فوق الباكية الأولى, وهكذا يتم تغطية الصوبة بالكامل.
- يجب ردم البلاستيك في أجناب الصوبة من وقت إلى أخر وخاصة بعد هبوب الرياح.
- يفضل رش بلاستيك الصوب صيفا من الخارج بمبيض عالي الجودة.
- يجب تهوية الصوب جيدا خاصة في الصيف, حتى ولو لم تكن منزرعة.
- يجب ري الصوب على الأقل مرة أسبوعيا, حتى وان لم تكن منزرعة للحفاظ على نسبة الرطوبة من الداخل.
- يجب دهان البلاستيك من الخارج في ألاماكن الملامسة للأقواس باستعمال دهان فينيل اكر يليك ابيض يذوب في الماء حيث يعمل ألون الأبيض على عكس أشعة الشمس, وبالتالي يقي البلاستيك من ارتفاع درجات حرارة الأقواس المعدنية.
- عدم الإفراط في استخدام المبيدات داخل الصوبة, حيث إنها تؤثر تأثيرا سلبيا على البلاستيك وتعمل على تدهوره, وبالتالي يجب تجنب رش البلاستيك مباشرة بالمبيدات وعند الضرورة يجب عدم غلق الصوب أثناء الرش.
- عدم استخدام السبيداج أو الجير في طلاء الأغطية البلاستيكية صيفا حيث تعمل هذه المواد على تآكل الأغطية البلاستيكية واستخدام المواد المخصصة لهذه العملية (فلتراسول).

أنواع الصوب المستخدمة في البيئة المصرية:

لقد حدث تطور كبير في أحجام وأنواع الصوب المستخدمة في الإنتاج وذلك بغرض الاستفادة ولتلافي مشاكل التهوية وملائمة المحصول المنزرع والاستفادة القوى من الظروف البيئية والأرض. وينتشر ألان العديد من أنواع الصوب تحت ظروف البيئة المصرية, فمنها الصوب المفردة (Single), والصوب المزدوجة (Double), والمتعددة (Multisspan). وبالرغم من التنوع في أحجام الصوب المنتشرة في البيئة المصرية, إلا إنها تشترك جميعا في إنها ذات مسطح المقوس (نصف دائري) ويرتكز طرفاه على دعامتين عموديتين.

ويرجع انتشار الصوب ذات الأقواس تحت الظروف المصرية للأسباب آلاتية:

1- إمكانية استخدام مواد متعددة في إنشاء الهيكل مثل البامبو أو المواسير الحديدية المجلفنة أو الشرائح الالومنيوم 0

2- بساطة التصميم وسهولة التركيب وإعادة الفك0

3- تسمح بنفاذ الضوء بداخلها أكثر من الأنواع الاخرى0

4- مقاومة للرياح بدرجة اكبر ويمكن استعمال الآلات الزراعية بداخلها بسهولة0

5- يمكن زراعة المحاصيل الغير محدودة النمو داخلها بكفاءة0

6- إمكانية استعمال وسائل مختلفة للتهوية والتبريد والتدفئة0

وهيكل الصوبة من هذا الطراز إما إن يكون على شكل نصف دائرة اى الارتفاع = 0.5 عرض الصوبة, أو يكون على شكل قوس أو قبو

ويمكن تلخيص أهم مواصفات الصوب المنتشرة في البيئة المصرية فيما يلي:

1- الصوب المفردة (Single)

يوجد أربعة أنواع من الصوب المنفردة وهى

1- صوبة ذات ابعاد 9 م عرض X 60 م طول X 3.25 م ارتفاع اى إن مساحتها حوالي 540 م2 (الصوب المفردة الكبيرة)

2- صوبة ذات ابعاد 8.5 - 9 م عرض X 40م طول X 3.25 م ارتفاع وتبلغ مساحتها حوالى 350 م2 (الصوب المفردة المتوسطة)

3- صوبة ذات ابعاد 4 - 6 م عرض X 40 م طول X 2.85 م ارتفاع, وتتراوح مساحتها من 160 الى 240 م2 (الصوب المفردة الصغيرة)

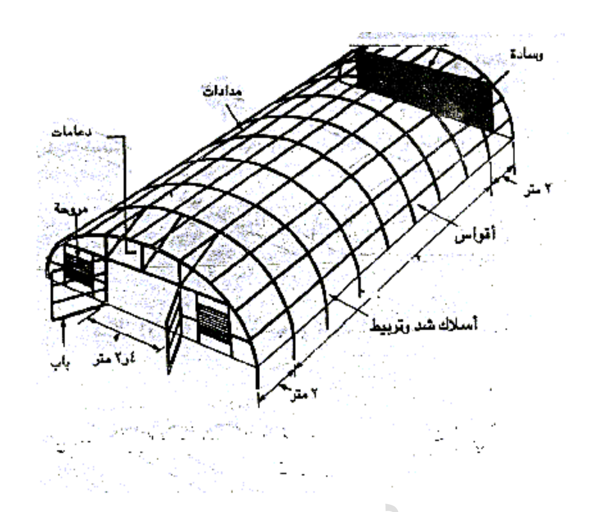
4- صوب ذات ابعاد 4 - 6 م عرض X 40 م طول X 2.2 م ارتفاع, وتتراوح مساحتها من 160 الى 240 م2 (الصوب المفردة المنخفضة)

وتمتاز الصوب المفردة المتوسطة والصغيرة عن الصوب المفردة الكبيرة بانخفاض نسبة الرطوبة النسبية الجوية لسهولة مرور الهواء بين بابى الصوبة وبذلك فهى اقل عرضة للاصابة بالامراض الفطرية, الا ان تكاليف الانشاء لوحدة المساحة اعلى من الصوب المفردة الكبيرة لزيادة عدد الابواب فى هذه الحالة. ويعاب على الصوب المفردة اهدار مساحة من الارض بعرض 2 متر بين كل صوباتين تترك لتجديد التهوية

ب- الصوب الكبيرة القياسية (60 متر طولX 9 متر عرض X 3.3 متر ارتفاع)

وهى أكثر الصوب انتشارا فى مصر وتتكون من

أ – الهيكل المعدنى (شكل 2)



شكل 1 – 2 تخطيط لهيكل بيت بلاستيكى يبين عليه اجزاء الهيكل المختلفة

1– الاقواس

يتكون الهيكل المعدنى للصوبة من مجموعة من الاقواس مثبتة بعضه بواسطة وصلات متداخلة لتفادى استعمال المسامير والصواميل وذلك لسهولة الفك والتركيب. ويتكون كل قوس من 4 اجزاء ليسهل توصيل الاقواس بالمدادات وحمالة حامل المحصول. وتصنع الاقواس عادة من الصلب المجلفن على الساخن من الداخل والخارج. وعادة ما تكون المواسير المستخدمة بقطر 1.5 – 2 بوصة وسمك الجدار 1.5 مم, وذات مقطع مستدير او بيضاوى. والمسافة بين القوس الاول والثانى وكذلك بين الاخير وقبل الاخير تكون من 1.5 – 2 م وفقا لعرض الصوبة والمسافة ما بين باقى الاقواس وبعضها 2.5 م0 ويمكن معرفة عدد الاقواس الازمة لعمل صوبة ما بتطبيق المعادلة آلاتية:

عدد الاقواس = (طول الصوبة – 4/ 2.5) + 3

2 – المدادات

يوجد بهيكل الصوبة 5 مدادات لتثبيت الاقواس ببعضه البعض وتدعيم الهيكل حتى تأخذ الصوبة شكلها النهائى وعادة ما تكون من مواسير صلب مجلفن قطر 23 مم وسمك الجدار 1.5 مم موزعة بواقع عدد 2 مداد ارضى , 2 مداد جانبى , 1 مداد راسى فى منتصف قمة الاقواس

2- الصوب المزدوجة (Double)

ويوجد ايضا منها عدة طرز اكثرهم انتشارا ما يلى:

1- صوب ثنائية ذات 18م عرض X30 م طول X3.75م ارتفاع, وتبلغ مساحتها 540 م2

2- صوب ثنائية ذات 16م عرض X35 م طول X3.5م ارتفاع, وتبلغ مساحتها 560 م2

3-الصوب المتعددة (Multispan)

ويوجد ايضا منها عدة طرز

1- صوبة ثلاثية ذات 27م عرض X60م طول X4.5م ارتفاع وتبلغ مساحتها 1620 م2

2- صوبة خماسية ذات 45م عرض X60 م طول X5 - 5.25 م ارتفاع وتبلغ مساحتها 2700 م2.

3- صوبة متعددة ذات ابعاد 72 م عرض X120 م طول, وارتفاع يبلغ 3.5 م, يبلغ مساحتها حوالى 2 فدان, وعادة ما تكون مغطاة بالكامل بشباك وهى ما يطلق علية البيوت الشبكية Net House وهى تستخدم لانتاج الخضر فى فترة الربيع والصيف.

وتمتاز جميع انواع الصوب المتعددة بوجود فتحات للتهوية بطول جانبى الصوبة مغطاه بشباك تمنع دخول الحشرات وتفتح وتغلق باستخدام ونش

3 – الدعامات

يتم التدعيم ما بين الاقواس الاول والثانى والاخير وماقبل الاخير عن طريق دعامات من المواسير الصلب المجلفنة من الداخل والخارج قطر 32 مم وسمك الجدار حوالى 1.5 مم بواقع 1 – 2 دعامة بين المدادات الاصلية

4 – حوامل المحصول

يثبت فى كل قوس عدا الاول والاخير مواسير. حوامل المحصول من الصلب المجلفنة من الداخل والخارج قطر 32 مم وسمك الجدار حوالى 1.5 مم وهى بارتفاع 2 – 2.20 م عن سطح الارض وهو نفس ارتفاع الباب الخارجى لسهولة اجراء عمليات الخدمة داخل الصوبة

5 – الابواب

يحد نهاتيى الصوبة باب بارتفاع من 2 – 2.20 م وباتساع الصوبة ويتفتح كلية الى اعلى للتهوية ودخول الالات, كما يوجد باب صغير لدخول الافراد ويكون عرضة حوالى 1/5 – 1/6 عرض الصوبة وبنفس ارتفاع الباب الرئيسى, ويفتح للخارج عن طريق مفصلات جانبية مثبت بها مقبض للفتح والغلق. وجميع الوصلات بالابواب كبس مع تفادى اى لحامات

6 – تدعم القمرة والابواب لمقاومة الرياح بمواسير قطر 32 مم وسمك 1.5 مم مجلفنة من الداخل والخارج, ومقوسة بتقويس مناسب للخارج لكسر حدة الرياح عند اصطدامها بواجهتى الصوبة وذلك بواقع 3 – 5 دعامات للقمرة, 5 – 6 دعامات للباب.

7 – اسلاك الشد والتربيط

تستعمل لزيادة تدعيم هيكل الصوبة واعدادة كوسادة لحمل الغطاء البلاستيكى ويستعمل سلك الشد المجلفن (نمرة 10 او 13) مع ضرورة الالتزام بعدد اسلاك الشد وهى 24 فرع سلك للصوب من 7.5 – 8 م, وعدد 32 سلك للصوبة عرض 9 م. ولتثبيت سلك الشد على الاقواس يستعمل سلك تربيط مجلفن نمرة 16 وذلك على جميع نقط التقاطع ما بين الاقواس واسلاك الشد فيما عدا القوس الاول والاخير فيشد عليهما السلك مباشرة.

أفحص الصوبة كل من الصوبة البلاستيك الأولى والثانية الموجودة فى المزرعة الشرقية وقارنها بالصوبة النموزجية المشروحة مسبقا موضحا ما يلى:

1- عدد الاقواس والمدادات فى كل صوبة

2- وجود الدعامات من عدمة

3- عرض وارتفاع أبواب الصوبة, وعلاقة ذلك بارتفاع بحامل المحصول

التدريب الاول

1- اذا كان لديك مساحة فدانين من الارض, فما هى مميزات وعيوب الصوب المقامة على هذه المساحة فى الحالات الاتية

1. اقامة صوب بلاستيكية مفردة ذات ابعاد 40 متر طولX 9 متر عرض X 3.3 متر ارتفاع
2. **صوب بلاستيكية كبيرة قياسية (60 متر طولX 9 متر عرض X 3.3 متر ارتفاع).**
3. صوب ثنائية ذات 16م عرض X35 م طول X3.5م ارتفاع.
4. صوبة شبكية متعددة ذات ابعاد 72 م عرض X120 م طول, وارتفاع يبلغ 3.5 م.

من حيث الصفات الاتية

1- كفاءة وأماكن التهوية

2- المساحات المستغلة من الارض.

3- موسم الاستخدام.

4- استخدامها فى التصدير.

5- فرصة استخدام الجرارات داخلها.

2- تنتشر الصوب ذات الأقواس (النصف دائري) تحت الظروف المصرية. أشرح أسباب ذلك؟

3- ما هى الاحتياطيات الواجب توافرها عند تغطية الصوب بالبلاستيك؟

4- أكمل العبارات الاتية:

1. يجب دهان البلاستيك من الخارج في ألاماكن الملامسة للأقواس باستعمال.................. ابيض يذوب في الماء حيث يعمل اللون الأبيض على ....
2. عدد اقواس الصوبة= ....
3. تستعمل اسلاك الشد والتربيط فى الصوب لغرض.. و...
4. اكثر انواع البلاستيك استخداما فى تغطية الصوب تلك الدى يتراوح سمكه من..........ال........ميكرون

التدريب العملى الثانى

وسائل التبريد والتدفئة والتهوية داخل الصوب

أولا- وسائل التبريد:

1- التهوية خلال الفتحات الجانبية والابواب او فتحات اسقف الصوبة

يعتبر انتقال الهواء وتغييرة خلال فتحات السقف او الفتحات الجانبية وابواب الصوبة هو الطريقة المتبعة عامة لتبريد جو الصوبة ويطلق عليها التهوية الثابتة حيث يتم ادخال الهواء الداخلى مع الهواء الخارجى مع مراعاة عدم تبريد النباتات للدرجة الضارة بها. ويفضل خلال اشهر الشتاء استخدام فتحات السقف فى التهوية وعدم استخدام الفتحات الجانبية لانها تؤدى لمرور الهواء البارد مباشرة على النباتات قبل اختلاطة بالهواء الساخن فى جو الصوبة بما قد يضر بالنباتات المزروعة, هذا الى جانب سهولة التحكم اليا فى سقف الصوبة بالمقارنة بالفتحات الجانبية التى تستدعى وجود الاشخاص لفتحها حسب الاتجاه المطلوب فتحه سواء من الشمال او الجنوب حسب اتجاه الريح مثلا .

اما خلال اشهر الربيع والخريف وعند ارتفاع الحرارة خارج الصوبة بما يقلل من تبادل الهواء بين الداخل والخارج فانه يجب فتح جميع فتحات التهوية فى جميع الاتجاهات مع مراعاة اتجاه الرياح ودرجة الحرارة داخل وخارج الصوبة0 وتزداد كفاءة التهوية عندما تستخدم التهوية الجانبية يوميا. واظهرت الدراسات ضرورة زيادة مساحة فتحات التهوية حتى تصل الى 30% من مساحة سطح التربة اسفل الصوبة0 أما اذا زادت المساحة عن ذلك تقل كفاءة تأثيرها. وبزيادة درجة الحرارة وزيادة تدفق الاشعاع الشمسى بما يؤدى لتقارب درجة الحرارة بالداخل والخارج فان التهوية الثابتة تقل كفائتها الامر الذى يستدعى دفع الهواء الى داخل الصوبة بشدة.

2 – استخدام مراوح الدفع والتفريغ

تصلح هذه الطريقة فى حالة تساوى درجة الحرارة فى الداخل والخارج او زيادتها فى خارج الصوبة قليلا عما بداخلها حتى لا تؤدى التهوية بالتفريغ الى اضرار بالنباتات اذا ما استخدمت خلال الشتاء نتيجة ملامسة الهواء البارد الداخل للنباتات لعدم خلطه بالهواء الساخن جيدا داخل الصوبة. ولذلك تستخدم تلك المراوح فى وقت محدد خلال موسم النمو وهو عادة فى الربيع والخريف. هذا ويمكن تقليل الضرر الناتج للنباتات عندما تصبح فتحات دخول الهواء فى سقف الصوبة بدلا من جوانبها, وبالتالى عند تشغيل مراوح السحب فان الهواء يدخل من اعلى الى اسفل مختلطا بهواء جو الصوبة اولا حتى يصل للنباتات ثم يطرد بواسطة مراوح التفريغ مما

يقلل من تأثير دخول تيار الهواء مباشرة عند مستوى النباتات اذا ما وجدت فتحات دخول الهواء جانبيا .

3 – استخدام دفع الهواء فى انابيب افقية مثقبه للتهوية

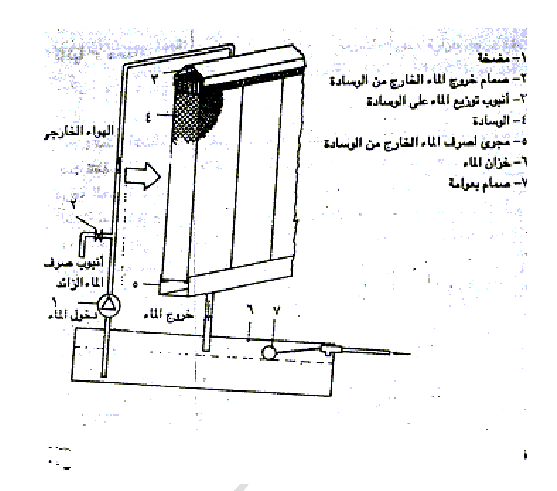
تعتبر هذه الطريقة واحدة من انجح الطرق المستخدمة, حيث يمكن التحكم فى اندفاع الهواء وكمية توزيعة من انبوب بلاستيك بطول الصوبة الى داخل الصوبة حسب حجم وتوزيع الثقوب على طول هذا الانبوبة. عموما يختلط الهواء الخارج منها بانتظام مع هواء الصوبة الساخن قبل وصوله للنباتات بما لا يضر بها, مما يسمح باستخدامه معظم فصول العام, الى جانب امكانية تجفيف الهواء وتنقيته قبل دخوله للصوبة البلاستيك المرتفعة الرطوبة, مع الاستفادة ايضا بادخال ثانى اكسيد الكربون او اضافة المبيدات الطيارة المختلفة خلال هذا الانبوب البلاستيك بواسطة موتور ضخ خارج الصوبة مما يقى الانسان من اضرار استخدام هذه المبيدات0 وفى حالة عدم التوافر الالى لضخ الهواء البارد خلال الانبوب البلاستيك, كما فى حالة التدفئة, فانه يمكن سحب الهواء خلاله الى الداخل باستخدام مراوح سحب الهواء من داخل الصوبة وضخه خارجها مما يؤدى الى دخول الهواء بهدوء لداخل الصوبة.

4 – استخدام مراوح السحب ووسائد التبريد Fan and Pad System

تستخدم هذه الطريقة بكثرة فى الصوب البلاستيك, وهى عبارة عن مراوح كبيرة تسحب الهواء الى خارج الصوبة من احد جوانبها ويدخل الهواء البديل من الطرف الاخر على وسادة مبللة بالماء تؤدى الى خفض حرارته وزيادة الرطوبة بدخول بخار الماء محمولا مع الهواء. وهذا الهواء المبرد يخفض درجة الحرارة فى منطقة نمو النباتات اثناء مرورة بداخل الصوبة. ويعتمد هذا النظام على فكرة المبرد الصحراوى, حيث يتم ضع وسائد مملوءة ببعض المواد السليولوزية او نشارة الخشب, وحديثا تستخدم وسائد من ورق سليلوزى معرج ومشبع باملاح غير ذائبة ومواد تزيد من صلابة الورق مع بعض المواد التى تساعد على البلل داخل مستطيل معدنى على اطار, ويسقط علي هذه الوسادة من اعلى المياه بصفة مستمرة اثناء التشغيل من خلال مضخة بعوامة حتى لا تزيد كمية الماء المتساقط عن الحاجة. وتركب هذه الوسائد فى احد جوانب الصوبة – ثم يوضع فى الجانب الاخر مروحة لشفط الهواء من داخل الصوبة مركب عليها منظم لضبط درجة الحرارة المطلوبة. وعندما يتم تشغيل المروحة فانها تقوم بسحب الهواء من داخل الصوبة, شكل (2-3) , (2- 4) 0 وتستخدم هذه الوسائد لمدة 10 سنين او اكثر.

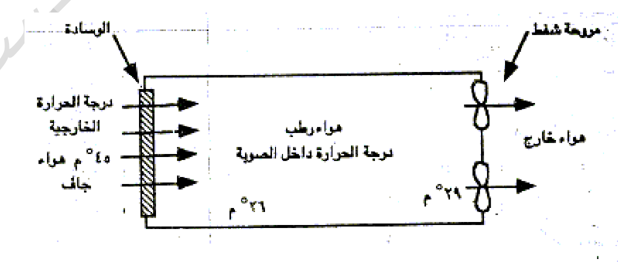
وفى الصوب المرتفعة, ونظرا لدخول الهواء المبرد من جانب الصوبة واحتمال فقد جزء من كفاءة تبريده لخلطها مع الهواء الساخن فى قمة الصوبة, فانه قد يلزم وضع حواجز فى قمة

الصوبة على ابعاد معينة من بعضـها لتعمـل علـى استمرار مـرور الهـواء المبـرد فـى منطقـة النباتات النامية بما تزداد كفائتها فى التبريد .



شكل 2-1: التركيب العام للوسادة وكيفية تزويدها بالماء اللازم للتبريد

ويعيب على هذا هذا النظام وجود اختلاف فى درجة التبريـد بجانـب الوسـادة عنـه فـى نهايـة الصوبة عند المروحة بما لا يقل عن 3 – 4ْم. كما ان تكلفته عاليه تحت ظروف مصر ولـذلك يحسن استخدامه فى صوب المشاتل فقط, حيث يؤدى الى خفض درجـة الحـرارة داخـل البيت عن الجو الخارجى بحوالى 6 – 14ْم تقريبا.



شكل 2-2: رسـم يوضـح مكـان الوسـادة والمروحـة وإختلاف درجـة الحـرارة داخـل وخـارج الصوبة.

5 – التبريد باستخدام الضباب (Mist)

يتميز هذا النظام بانه لا يخفض درجة حرارة الهواء فقط بل يؤدى الى زيادة نسـبة الرطوبـة الجوية الى 70 – 80 % مما يساعد على اجراء عملية التلقيح والاخصاب فى النباتات**0** كمـا يمد النباتات ببعض احتياجاتها المائية0

والضباب بداخل الصوبة عبارة عن مياه محمولة بفعل الضغط العـالى الـى رذاذ متطـاير فـى جو الصوبة وبزيادة الضغط تتناهى الجزئيات فى الصغر مما يؤدى الى امتصـاص الحـرارة بمجرد تطايره وخفض حرارة جو الصـوبة وارتفـاع الرطوبـة النسـبية وخاصـة فـى المسـاء (كما فى استعمال المراوح والوسائد المبردة ايضا) , ولذلك يوقف العمل بهـا فـى المسـاء مـع محاولة تهوية الصوبة للتخلص من الرطوبة الزائد0 هذا ويـؤدى الـرذاذ المنتشـر فـى منطقـة نمو النباتات الى خفض حرارة اوراق النبات. ويتم فى هذه الطريقة دفع الماء بواسطة الضخ فى بشـابير خاصـة تحـت ضـغط مرتفع لا يقـل عـن 42 كجم/سم2 فـى انابيـب تثبـت اعلـى النباتات, ليخرج الماء على شكل رذاذ دقيـق جـدا مثـل الضـباب فيسـاعد علـى خفـض درجـة الحرارة0

هذا ويستعمل البعض الضباب تحت الضغط المنخفض, ولكن يعاب عليـه بـطء تبخيـر المـاء وكبـر حجـم جزيئاتـه ممـا تتجمـع وتتسـاقط علـى اوراق النباتـات فتغسـل العناصـر المغذيـة المضافة للمجموع الخضرى. لذلك يفضل الان استخدام الضـباب تحـت اعلـى ضـغط ممكـن ليظل الرذاذ معلقا فى جو الصوبة حول النباتات.

هذا وتزداد كفاءة هذا النظام كلما كانت الرطوبة النسبية منخفضة داخل الصوبة.

ويفيد استخدام الضباب فى تزويد النباتات باحتياجاتها المائية.

من ناحية أخرى فانه يلزم لإستخدام هـذا النظـام فـى التبريـد تـوفر الميـاه الخاليـة مـن الامـلاح بكميات كبيرة, وهـو مـا قـد لا يتـوفر فـى الاراضـى الصـحراوية المستصـلحة, كمـا ان عـدم التهوية فى المساء, مع زيادة الرطوبة النسبية يؤدى الى انتشار الامراض الفطرية.

6- التهوية خلال النوافذ الجانبية ونوافذ الأسقف مع مراوح التفريغ:

يستخدم هذه الطريقة فى الصوب الزجاجية, حيث يـتم عمـل نوافـذ علـى جـانبى الصـوبة وفـى السقف, والتى تتصل جميعا بزراع يتصل بجهاز صـغير عبارة عـن اسـطوان صـغيرة مملـوءة بنوع معين من الزيت, ويتدلى منها ثقل من اسفل, بينما يتصـل بالاسـطوانة مـن أعلـى جنزيـل حديد (أو سلك صلب) يتصل بـالزراع المتصـل بالنوافذ . فعنـد ارتفـاع درجـة الحـرارة داخـل الصوبة, يتمدد الزيت الذى يسبب سقوط الثقل لاسفل والذى يجذب بدورة السلك, الـذى يجـذب

الذراع المتصل بالنوافذ, فتفتح جميعا. فى نفس الوقت تعمل مراوح التفريغ المثبتة فى سقف الصوبة اسفل نوافذ السقف فتقوم بسحب الهواء الساخن من الصوبة وتدفعه الى خارج الصوبة ليحل محله هواء بارد يدخل من النوافذ الجانبية للصوبة.

7 – وسائل اخرى لتبريد جو الصوبة

وتوجد وسائل اخرى تستخدم فى الصوب البلاستيكية, والزجاجية لخفض الحرارة منها:

1 – تغطية سطح الصوبة برشها بمواد معتمة بدرجات معينة او بوضع شباك شبه معتمه عليها.

2 – استخدام غشاء مائى مستمر على سطح غطاء الصوبة.

3 – اضافة مركبات معينة غير سامة على اوراق النباتات لتعكس الاشعاعات ذات الطاقة العالية وتسمح بامتصاص اطوال موجية معينة من اشعة الشمس والتى تفيد النبات.

2-6-2- وسائل التدفئة:

تعتبر عملية التدفئة للصوب عملية ضرورية فى بعض الفترات التى تنخفض فيها درجة الحرارة خلال الشتاء وخاصة فى المناطق التى يزداد فيها هبوب الرياح الباردة وذلك لكى ينمو النبات نموا صحيحا ومن ثم زيادة المحصول والجودة. ويشترط عند استخدام احدى طرق التدفئة أن تكون الحرارة متماثلة فى جميع اجزاء الصوبة وغير متغيرة من دقيقة لاخرى خلال فترة نمو النباتات, وخاصة ان الابحاث اثبتت ان تدفئة الصوبة تزيد المحصول بما يصل احيانا الى 50 % بالمقارنة بالصوب الغير مدفئة0 هذا ويعتبرغلق الصوبة باحكام وسيلة من وسائل التدفئة غير المكلفه فى المناطق المعتدلة فى درجة الحرارة وخاصة خلال النهار .

طرق التدفئة

1 – اقامة مصدات للرياح تحيط بالمنطقة المقام بها الصوب وذلك بعمل سياج من السبايت وبزراعة اشجار تسمح بمرور 50 % من الرياح.

2 – اقامة الصوب بحيث يكون المحور الطولى للصوبة مواجها للشرق وتكون الابواب فى اتجاه الجنوب والشمال لتقليل الفقد الحرارى من داخل الصوب كما تغلق الصوبة جيدا خاصة اثناء الليل لتقليل التسرب الحرارى الذى قد اكتسبته الصوبة اثناء النهار من اشعة الشمس لتدفئة النباتات داخل الصوبة.

ثانيا مصادر التدفئة:

توجد عدة مصادر لتدفئة الصوب والمهم فيها هو سهولة التحكم فيها اوتوماتيكيا من اجل التحكم فى درجة الحرارة بداخل الصوب, لما فى ذلك فى ارتفاع فى المحصول والجودة. ومن هذه

المصادر:

1 – اشعة الشمس

تعتبر اشعة الشمس هى المصدر الرئيسى للتدفئة فى البلاد المعتدلة الجو حيث تسقط الاشعة نهارا فتنفذ من غطاء الصوبة الى الداخل وتعمل على تدفئتها ورفع درجة الحرارة داخل الصوبة. اما فى الليل فتؤدى الاشعة المختزنة فى التربة الى التدفئة حيث تخرج فى صورة اشعة تحت حمراء طويلة الموجة, ولكنها تنفذ ايضا من خلال الغطاء الى خارج الصوبة مما يعمل على خفض درجة حرارة الصوبة. وتختلف درجة النفاذية حسب نوع الغطاء الخارجى كما اسلفنا سابقا.

ويمكن رفع درجة حرارة الصوبة ليلا وذلك بغطاء اضافى من البلاستيك يفصل عن الداخلى بطبقة مملوءة بالهواء تعمل كعازل بين الجو الخارجى والداخلى. ولكن لهذه العملية عيوبها مثل قلة الضوء الذى ينفذ الى داخل البيت بنسبة لا تقل عن 10 % تقريبا فى معظم الانواع الاغطية.

2 – التدفئة بالماء الساخن وانابيب البخار:

وتستخدم هذه الطريقة فى كثير من بلاد العالم فى الصوب الزجاجية بصفة خاصة. وتعتمد التدفئة هنا على التوصيل الحرارى بين سطح الانابيب المحتوية على الماء الساخن والموزعة داخل الصوبة وبين الهواء المحيط بها بداخل الصوبة. فى هذه الطريقة يتم تسخين الماء او البخار فى غلايات خاصة, ثم يدفع الماء او البخار (اذا كان التسخين حتى 102ْم) من خلال مضخات خاصة الى انابيب ثانوية موزعة داخل الصوبة, حيث يتم تسخين الانابيب فتشع الحرارة الى الجو الداخلى للصوبة, وتؤدى الى رفع درجة حرارتها حتى الحد المطلوب. ويتحكم فى التشغيل بتركيب ثرموستات على المضخة بحيث اذا انخفضت درجة حرارة الماء او تكثف البخار يعود مرة ثانية لتظل دائما فى حدود 80 – 85ْم. وتصنع مراجل التدفئة فى البيوت عادة اما من الحديد الصلب او الحديد المصبوب. ويتوقف حجم المرجل المستعمل على حسب حجم الصوبة والتى تعتمد على المساحة الارضية للصوبة. ويؤدى استخدام مرجل قوته 200 حصان الى رفع درجة حرارة صوبة مساحتها 5000 م2 بحوالى 25ْم تقريبا. ويجب ان يحترق وقود المرجل احتراقا تاما بواسطة مرور تيار من الهواء عند مكان الوقود.

- وتمتاز التدفئة بالماء الساخن عن التدفئة بالبخار بأنه يمكن تنظيم حرارة الماء بكفاءة اكثر, و انها تحتاج الى ماء قليل نتيجة عودة الماء البارد الى المرجل ثانية, وأن حرارة الانابيب تكون متجانسة.

- من ناحية أخرى تمتاز التدفئة بالبخار بأنها كثر تأثيرا من الماء الساخن فى التدفئة, وأن حرارة البخار المرتفعة تؤدى الى تقليل اعداد انابيب للتدفئة, وامكانية نقل البخار الى مسافات طويلة بكفاءة عاليه, بالاضافة الى امكانية استخدام بخار الماء فى تعقيم التربة عن طريق امرارة اسفل سطح التربة. هذا ويمكن التحكم اليا فى موعد ومعدل استخدام البخار بواسطة ترموستات

ويعاب على كلا النوعين عدم التوزيع المنتظم لدرجة الحرارة داخل الصوبة, الا انه يمكن التغلب على تلك المشكلة بزيادة عدد الانابيب واختيار مواقعها جيدا.

3 – التدفئة بدفع الهواء الساخن فى انابيب افقية مثقبه

ان توزيع الهواء فى الصوبة يؤثر فى عملية التدفئة, ولذلك امكن التوفيق بين التدفئة والتهوية وحركة دوران الهواء بداخل الصوبة باستخدام انبوب من البولى ايثيلين المثقب بامتداد الصوبة اعلى مستوى النباتات فيوزع الهواء بصورة متجانسة حول النباتات0 ويوجد فى مدخل هذه الانبوبة مروحة لدفع الهواء بداخل الانبوبة, الى جانب وحدة تدفئة لهذا الهواء الذى يدخل للصوبة0 هذا وتوجد مراوح لسحب الهواء البارد من الطرف البعيد عن وحدة التدفئة للصوبة0 ويستعمل الغاز الطبيعى او النفط او الفحم الحجرى فى التدفئة فى الصوب البلاستيك بصورة اكبر0 ويجب ان يؤخذ فى الاعتبار المصدر الجيد للتدفئة فمثلا استخدام الاشتعال فى تدفئة الهواء الذى يدخل الى الصوبة قد يؤدى الى تلوث جو الصوبة بالغازات السامة للنباتات. وقد يستعمل ايضا هذا النظام فى تدفئة التربة وذلك بضخه فى انابيب مدفونة تحت سطح التربة.

4 – التدفئة بالطاقة الشمسية:

ويعتمد هذا النوع من التدفئة على امتصاص اشعة الشمس على الواح سوداء تقوم بتسخين الماء ورفع درجة حرارته نهارا ثم تتجمع فى خزانات وتستعمل بامرارها ليلا على صورة غشاء رقيق فوق الصوبة فتحافظ على درجة الحرارة الداخلية للصوبة وتمنع تسريبها. ويمكن خلط الماء الدافئ بمياه بئر جوفيه والتى تكون درجة حرارتها من تحت الارض دافئة ليلا. اى ان الاعتماد فى التدفئة هنا يرجع الى المحافظة على درجة الحرارة المنبعثة من التربة ليلا بداخل الصوبة دون ان تتسرب الى الخارج اى بعزلها عن الجو الخارجى.

ويعتبر هذا النوع من التدفئة من ارخص التكاليف اذا اتقن استخدامه واجريت عليه المزيد من الدراسات, حيث ان الشمس تسطع طوال فترات النهار فى الشتاء تحت مناخ مصر لاستخدامها فى التدفئة ليلا0 وعموما فمن الافكار التى استخدمت فى هذا المجال هو تغطية خطوط الزراعة تحت الصوب بانبوب من البلاستيك المملوء بالماء مع وجود ثقوب على ابعاد الزراعة العادية لنمو النباتات اعلاها. وخلال ساعات النهار تؤدى طاقة الاشعة

الشمسية الى تدفئة الماء بداخل الانبوب البلاستيكى والتى تشع حرارتها خلال الليل الى الجو المحيط بالنباتات بداخل الصوبة, مما يؤدى الى التدفئة خلال الليل البارد من ناحية كما تعطى مميزات التغطية بالبلاستيك على سطح التربة من ناحية اخرى .

5- التدفئة باستخدام مدافئ الكيروسين

وهى تستخدم فى الصوب الصغيرة الحجم, وهى قليلة التكاليف الا انه يعاب عليها احتمال زيادة تراكم ثانى اكسيد الكربون وثانى اكسيد الكبريت مما يستلزم معه الاهتمام الكبير بتهوية الصوبة التهوية

6 – التدفئة باستخدام الكهرباء

اذا توفرت الكهرباء باسعار رخيصة فى مناطق انشاء الصوب فيمكن استخدامها فى تدفئة جو الصوبة حول النباتات المنزرعة.

7 – التدفئة بالاشعة تحت الحمراء

مما سبق فى وسائل التدفئة السابقة نجد ان التدفئة تبدأ عن طريق تدفئة الهواء المحيط بالنباتات ثم تنتقل الحرارة من الهواء المحيط الى اوراق النباتات بعد ذلك ولكن على العكس من ذلك فان الاشعة تحت الحمراء تنتقل مباشرة بطريقة موجهة الى النباتات بدون تدفئة الهواء المحيطة به مما قد تقل درجة الحرارة للهواء المحيط بالنباتات حوالى 5.5°م عن حرارة النبات. ولذلك فيحتاج استخدام الاشعة تحت الحمراء الى مزيد من الدراسة عن مدى امكانية استخدامها داخل الصوب.

هذا وقبل تفضيل اى طريقة من طرق التدفئة فيجب ان يؤخذ فى الاعتبار توافر التدفئة بانتظام فى منطقة نمو النباتات المنزرعة وموقع مصدر التدفئة من الصوبة بحيث يحدث تجانس فى تدفئة جميع انحاء الصوبة من ناحية اخرى مع استمرار دوران الهواء بداخل الصوبة ما امكن. وعموما تختلف درجة الحرارة فى اجزاء الصوبة المختلفة باختلاف نوع ومكان التدفئة بالصوبة مما يؤثر على حركة دوران الهواء بداخل .

3-6-2- وسائل التهوية Ventilation

من اكبر مشاكل استخدام البلاستيك هو تكاثف بخار الماء فوق السطح الداخلى له نتيجة ارتفاع الرطوبة النسبية داخل الصوبة وبالتالى حدوث تغير سلبى فى التركيب الغازى لمكونات هواء الصوبة وخاصة ثانى اكسيد الكربون والاكسجين. لذلك يجب ان تكون هناك تهوية وتجديد للهواء داخل البيت المحمى باستمرار وذلك للمحافظة على مستوى ثانى اكسيد الكربون اللازم لعمليات التمثيل الضوئى ثابتا باستمرار, على الاقل خلال فترة النهار**0**

فوائد التهوية :

1- تعمل التهوية فى المناطق المعتدلة مثل مصر على خفض درجة الحرارة بسرعة داخل البيوت المحمية فتقل بذلك احتياجات التبريد وقد يمكن الاستغناء عنها كلية.

2– تعويض النقص فى غازى CO_2, O_2 حيث يدخل الغاز الاول فى عملية التنفس ويدخل الغاز الثانى فى عملية البناء الضوئى مما يساعد النباتات على انتظام نموها وذيادة معدل النمو.

3- يعمل على تقليل الرطوبة النسبية والذى يؤدى الى تحقيق المميزات الاتية:

- تقليل انتشار الامراض الفطرية داخل الصوبة, حيث تعمل الرطوبة النسبية المرتفعة على انتشار الامراض الفطرية.
- التقليل من الأصابة بظاهرة عفن الطرف الزهرى المنتشرة فى بعض محاصيل الحضر مثل الطماطم والفلفل, حيث يؤدى ارتفاع الرطوبة النسبية داخل الصوب الى انخفاض نتح النباتات, وهذا يؤدى الى انخفاض امتصاص الماء بواسطة الجذور وبالتالى قلة امتصاص العناصر الغذائية مثل عنصر الكالسيوم الذى يسبب نقصه انتشار هذه الظاهرة0
- ذيادة تلقيح الازهار فى الخضر ذاتية التلقيح, مثل الطماطم, لان الرطوبة النسبية المرتفعة تعوق من انتشار حبوب القاح بسبب ذيادة رطوبتها0

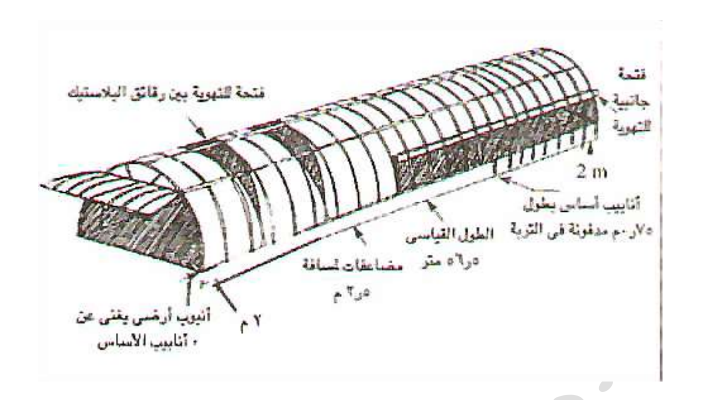
4- تلافى تكاثف بخار الماء على السطح الداخلى للبلاستيك لتفادى تجمع قطرات مائية تتساقط على النباتات فتؤدى الى احتراق الانسجة التى تسقط عليها0

5- زيادة التلقيح فى النباتات ذاتية التلقيح بسبب هز النباتات بواسطة الهواء المار داخل الصوبة.

طرق التهوية:

1- التهوية من خلال فتحات جانبية وعلوية بين طبقات البلاستيك :

تتم التهوية فى الصوب البلاستيك وفى المناطق المعتدلة مثل مصر بصفة خاصة بعمل فتحات جانبية وعلوية بين طبقات البلاستيك تفتح يدويا او بواسطة اوناش خاصة لذلك, فيمكن فتح هذه الفتحات اثناء النهار فى حالة عدم وجود رياح فيخرج الهواء الساخن من الفتحات العلوية ويدخل الهواء البارد من الفتحات الجانبية- ويمكن تركيب ونش فى بداية الصوبة يقوم عند تشغلية بفتح وغلق هذه الفتحات حسب الحاجة وذلك بواسطة الاسلاك المتصلة بفتحات التهوية (شكل 2 – 3) .



شكل (2-3): الانواع المختلفة لانواع فتحات التهوية للصوب لبلاستيك المفردة.

2- التهوية من خلال الابواب الامامية واخلفية للصوبة:

يتم فتح الباب الامامى للصوبة والباب الخلفى المواجه له منذ الساعات الاولى من النهار وحتى المغرب خاصة فى الشتاء الدافئ والجو الصحو مع التوصية بعدم فتح الابواب عند حدوث الغيوم والامطار وعند هبوب رياح شديدة.

3- استخدام نظام الوسادة والمروحة Pad and Fan

قد يستعمل نظام الوسادة والمروحة المشار اليه سابقا فى نظام التبريد فى التهوية وتجديد هواء الصوبة باستمرار حيث يعطى تنظيما جيدا لدرجات الحرارة والتهوية فى نفس الوقت.

التهوية بنظام الانبوبة البلاستيكية:

يعتمد هذا النظام على تركيب انبوبة بلاستيكية مثقبه بثقوب فى الجهة السفلية ومعلقة اعلى البيت بقطر 45 – 60 سم وتكون ممتدة بطول البيت. ويتراوح قطر الثقوب بين 5 – 7.5 سم على مسافة 90 سم من بعضها. ويثبت مروحة شفط فى احدى جانبى الصوبة وتتصل بأحد طرفى الانبوبة البلاستيك, التى يتصل طرفها الاخر المفتوح بالجانب الاخرللصوبة. تقوم مروحة الشفط بسحب الهواء ذى درجة الحرارة المرتفعة من داخل الصوبة فيحل محله هواء جديد من خارج الصوبة من الجهة الاخرى للانبوبة. ولكن قد يحدث من هذا النظام مشكلة خصوصا فى اشهر الشتاء فى مصر عندما تكون درجة الحرارة الخارجية باردة, فعند سحب الهواء يدخل الهواء البارد محل الهواء الدافء داخل الصوبة ويؤثر على التلقيح وعقد الثمار.

ويمكن فى هذه الحالة تثبيت جهاز تدفئة فى احدى طرفى الانبوبة البلاستيك, ويثبت مروحة الشفط فى الجانب الاخر للصوبة وبهذا يمكن استعمال نفس هذه الانابيب فى التهوية والتدفئة

التدريب الثانى

1- علل ما يلى:

1. يفضل خلال اشهر الشتاء استخدام فتحات السقف فى التهوية وعدم استخدام الفتحات الجانبية؟

2. استخدام مراوح الشفط فى تهوية الصوبة خلال فصل الربيع وتجنب استخدامها فى خلال فصل الشتاء؟

3. تعتبر طريقة دفع الهواء فى انابيب افقية مثقبه واحدة من انجح الطرق المستخدمة فى التبريد؟

4. تعتبر تهوية الصوب من أهم العمليات المؤدية لنجاح زراعة الخضر داخل الصوب.

2- أكمل العبارات الاتية:

1. يفضل خلال اشهر الشتاء استخدام فتحات السقف فى التهوية وعدم استخدام الفتحات الجانبية بسبب...

....

..........و...

....

2. يعتمد نظام مراوح السحب ووسائد التبريد المستخدم فى تبريدالصوب البلاستيك على...

....

....

ويعاب على هذا النظام..

3. من مميزات التبريد بالضباب...

..................و...

....ألا انه لا يوصى باستخدامه فى الاراضى المستصلة بسبب..و.................

....

4. من عيوب التدفئة باستخدام مدافئ الكيروسين....................................

3- ما هى أفضل وسائل التدفئة تحت الظروف المصرية؟ وما السبب فى ذلك؟

التدريب العملى الثالث

العمليات الخاصة باعداد ارض الصوبة للزراعة

تشمل عمليات اعداد الارض وتجهيزها للزراعة كل العمليات التى من شأنها تنظيف الارض والتخلص من بقايا المحصول السابق – وغمر الارض بالماء – وحرث الارض وتمشيطها وتسويتها – اضافة الاسمدة العضوية

والكيماوية – اقامة المصاطب – وفرد خطوط الرى – وتغطية المصاطب بالبلاستيك.

1- التخلص من بقايا المحصول السابق:

– يتم اولا ازالة خراطيم الرى بالتنقيط ولفها ووضعها خارج الصوبة او تعلق على الاجناب أو على حوامل المحصول.

– يتم بعد ذلك التخلص من بقايا المحصول السابق وهى عبارة عن عروش النباتات وجذورها, وخيوط تربيط النباتات, وبقايا البلاستيك الاسود المستخدم فى تغطية المصاطب. وترجع أهمية ازالة هذه المخلفات فى انها تكون عائق لعمليات التجهيز, كما انها مأوى للحشرات والامراض التى يمكن ان تصيب النباتات الجديدة0

- يفضل التخلص من خيوط تربيط النباتات, وبقايا البلاستيك الاسود بوضعها فى حفرة وسكب كيروسين عليها ثم اشعال النار فيها0

- يمكن الاستفادة من بقايا النباتات فى عمل سماد الكمبوست وذلك بتجميعا ووضعها فى كومة بالتبادل مع السماد البلدى وكمرها.

2- غمر الارض بالماء:

الغرض من غمر التربة بالمياه هو التخلص من الاملاح المتراكمة فى الارض, سواء كانت هذه الارض بكر لم يسبق زراعتها من قبل او تم زراعتها قبل ذلك, حتى لا تؤثر الاملاح على نمو نباتات المحصول الجديد، نظراً لان إتباع طريقة الري بالتنقيط يعمل على زيادة ظهور الأملاح على سطح التربة0

– تروى الارض رية غزيرة باستخدام شبكة الرى بالرش لغسيل التربة من الاملاح المتراكمة من الزراعة السابقة 0

- فى حالة عدم توفر شبكة الرى بالرش يتم رى الصوبة بالغمر, حيث تقسم ارض الصوبة الى احواض كبيرة عن طريق اقامة البتون ثم تغمر هذة الاحواض بالماء على ان يتم تدفق الصوبة ببطئ للتقليل من خطر انجراف التربة0

- تختلف كميات المياه الازمة لغمر الصوبة بالماء بأختلاف نوع التربة, حيث يتم رى الارض الرملية بمعدل 3 م ^{3} / 100 متر مربع للرية الواحدة, وتزداد هذه الكمية الى 5 م ^{3} / 100 متر مربع لكل رية فى حالة الاراضى الثقيلة0 ويجب تكرار الرى ثلاث مرات فى جميع انواع الاراضى على ان يكون الرى يوميا فى الاراضى الخفيفة, وكل 4 ايام فى الاراضى الثقيلة.

3- حرث الارض وتمشيطها وتسويتها:

الغرض من الحرث هو تفكيك الطبقة السطحية من التربة والتى تنمو فيها النباتات, وكذلك خلط الاسمدة الاساسية العضوية والكيماوية بالتربة والتى يتم اضافتها قبل الزراعة.

- يتم حرثها الارض عندما تحتوى على رطوبة ارضية من 50 – 60 %. ويمكن الحكم على صلاحية الارض الثقيلة للحرث باخذ عينة من التربة على عمق 10 – 15 سم من سطح التربة ثم يضغط عليها بقبضة اليد, فاذا تكونت طبقة سهلة التفكك دل ذلك على ان التربة مستحرثة, اما اذا تكونت كتلة متعجنة من الطين فان ذلك يدل على ان التربة مازالت رطبة ويجب الانتظار عدة ايام. ويراعى استخدام المحاريث المناسبة (قلابة او حفارة او دورانية) حسب نوع التربة, فالمحاريث القلابة تقلب قطاع التربة وهى تستخدم اساسا عندما يراد التخلص من الطبقة السطحية للتربة واحلالها بطبقة جديدة وذلك عند حدوث تدهور للطبقة السطحية للتربة نتيجة انتشار الامراض او الحشائش المعمرة0 اما المحاريث الحفارة فهى تعمل على اثارة التربة دون خلطها. من ناحية اخرى تقوم المحاريث الدورانية باثارة التربة على عمق قليل بالمقارنة بانواع المحاريث الاخرى كما تعمل المحاريث الدورانية على خلط التربة وتنعيمها وغالبا ما تترك التربة مستوية. وغالبا ما يستخدم المحراث الحفار لغرض الحرث وخاصة عند حرث اراضى الصوب الخفيفة لانه لا يحتاج الى قوة جر كبيرة, وبالتالى يمكن استخدام جرارات صغيرة يسهل دخولها وحركتها تحت هياكل البيوت المحمية فلا يحدث أى ضرر لهذه الهياكل او اغطيتها0 كما ان المحراث الحفار لا يتطلب مهارة خاصة فى التشغيل, ولا يتعمق سلاحه فى التربة الا الى سوى 40 سم على الاكثر وهو عمق كافى لنمو جذور اغلب محاصيل الصوب داخل التربة, كما ان هذا النوع من المحاريث لا يقلب التربة, وبالتالى يكون سطح التربة مستويا الى حد ما. من ناحية اخرى فانه يفضل استخدام المحراث القلاب المطرحى عند حرث الاراضى الثقيلة حيث انه يمكن قلب سطح التربة لعمق 40 -50 سم0 وبصفة عامة يجب تغيير عمق الحرث فى البيوت المحمية من موسم لاخر حتى لا تتكون طبقة صماء على عمق معين فى التربة تعيق من صرف

المياه الزائدة وتسوء التهوية فى التربة مما يعوق من نمو الجذور والنباتات.

– يفضل ان تترك الارض بعد الحرث فترة كافية للتشميس لقتل مسببات الامراض الموجودة فى التربة ولتهوية التربة

4- اضافة الاسمدة العضوية والكيماوية

يفضل اضافة الاسمدة العضوية والكيماوية الرئيسية قبل الحرثة الاخيرة حتى يمكن تقليبها لعمق حوالى 30 سم فى التربة باستخدام المحراث.

– يتم نثر الاسمدة العضوية والكيماوية على التربة بالمعدلات الاتية لكل 100 متر مربع:

1- 1.5 م^3/ فدان سماد مواشى قديم متحلل, او (يضاف نفس الكمية من سماد القمامة لضمان خلوه من النيماتودا وبذور الحشائش)

أو يضاف حوالى 0.5 م3 سبلة دواجن

– يضاف فوق السماد البلدى الكمية الاتية من الاسمدة المعدنية الاساسية بعد خلطها

10 كجم كبريت

20 كجم سوبر فوسفات كالسيوم احادى

5 - 10 كجم سلفات نشادر

10 كجم سلفات بوتاسيوم

5 كجم سلفات ماغنسيوم

50 كجم جبس زراعى (فى حالة الاراضى الثقيلة او الكلسية فقط)

5- تمشيط الارض وتسويتها:

تجرى هذه العملية عقب خلط الاسمدة الاساسية بالتربة عن طريق الحرث. والهدف منها تقليل الاثر الضار الناتج من حركة الاليات داخل البيوت المحمية وتكسير الكتل الناتجة من الحرث وتنعيم سطح التربة. وتتم عملية التمشيط اليا عن طريق استخدام احدى انواع الامشاط التى تقوم بتفتيت الطبقة السطحية لعمق 5 – 10 سم وتنعيمها, كما يمكن ان نتم تكسير القلاقيل وتنعيم التربة يدويا باستخدام الفؤوس.

- تحتاج بعض انواع الاراضى الى عملية تسوية التربة بعد عملية الحرث والتمشيط. وتتم عملية التسوية غالبا داخل البيوت المحمية باستخدام الزحافات .

6- اقامة المصاطب

- تقام المصاطب بعد حرث الارض واضافة الاسمدة الاساسية وخلطها بالتربة وتسوية الارض. وعادة ما تقسم الصوبة التى عرضها 8.5 متر الى 5 مصاطب بعرض 1 متر لظهر المصطبة,

وفصل كل مصطبتين متجاورتين مشاية بعرض 50 سم, على ان يترك مسافة 75 سم من كل جانب من جوانب الصوبة الطولية. كما يفضل بعض المزارعين تقسم هذا النوع من الصوب (التى عرضها 8.5 متر) الى 4 مصاطب فقط بعرض 1 متر لظهر المصطبة, مع ذيادة عرض المشاية, التى تفصل كل مصطبتين متجاورتين الى 60 سم ليسهل الحركة بين المصطب, على ان يترك مسافة 100 سم من كل جانب من جوانب الصوبة الطولية يتم زراعتها احد اصناف فلفل الحشو المحدود النمو او زراعتها فاصوليا قصيرة, على ان تصغر المسافة بين النباتات المنزرعة على المصاطب الاربعة الى 40 سم, بدلا من 50 سم للابقاء على عدد النباتات الرئيسية داخل الصوبة ثابتا (800 نباتا فى حالة الصوبة التى ابعادها 8.5 X 40 مترا, 1200 نباتا فى حالة الصوبة التى ابعادها 8.5 X 60 مترا)

- تقام المصاطب غالب باستعمال الجرار حيث تضبط اسلحة المحراث على عرض المصاطب المطلوب اقامتها, حيث يتم شق بطون خطوط هذه المصاطب. بعد ذلك تقام المصاطب يدويا برفع التراب من بطن الخط الى ظهر المصطبة بحيث يكون ارتفاع المصاطب حوالى 30 سم عن مستوى بطن الخط. ويجب ان ينعم ظهر المصطبة جيدا وان يسوى جيدا باستخدام الفؤوس.

- ويمكن اقامة 5 مصاطب يدويا داخل الصوبة كما يلى:

- يمد خيط بين حافتى القوس الاول ثم يربط فيهما على ارتفاع لا يزيد عن 30 سم من سطح الارض, وهو ما يمثل عرض الصوبة.

- يحدد علامات على هذا الخط لتمثل بداية المصاطب وبطن الخطوط, فاذا كان عرض المصطبة 8.5 مترا فانه تعلم علامة تبعد عن كل طرف من طرفى القوس بمسافة 75 سم, ثم يحدد عرض المصطبة الاولى بعمل علامة ثانية على بعد 1 متر من العلامة الاولى, ثم يحدد بطن الخط بعمل العلامة الثالثة على بعد 50 سم من العلامة الثانية, ثم يحدد عرض المصطبة الثانية بعمل العلامة الرابعة على بعد 1 متر من العلامة الثالثة,, ثم يحدد بطن الخط التالى بعمل العلامة الخامسة على بعد 50 سم من العلامة الرابعة, ويستمر هكذا حتى يتم تحديد بدايات المصطبة الثالثة, والرابعة, والخامسة وبطون الخطوط التى بينها.

- يكرر نهاية المصاطب بتكرار نفس الخطوات من الجهة الاخرى للصوبة بمد خيط بين حافتى القوس الاخير حيث ثم يربط فيهما على ارتفاع لا يزيد عن 30 سم من سطح الارض, وهو ما يمثل عرض الصوبة من الجهة الثانية للصوبة.

7- فرد خطوط الرى

– عقب اقامة المصاطب وتسوية سطحها جيدا تفرد خراطيم الرى بالتنقيط بطول المصطبة, بواقع خرطومين على ظهر كل مصطبة, على ان تترك مسافة حوالى 20 سم بين خطى الرى

وحواف المصطبة.

يتم تختبر شبكة الرى بتشغيل الرى لفترة لضمان التأكد من سلامتها, كما تفتح نهايات خراطيم الرى لطرد ما بها من رمال, كما تسلك النقاطات المسدودة, ويفضل استخدام نقاطات ذات تصريف 2 – 4 لتر/ ساعة.

- بعد التأكد من عدم وجود اى مشاكل فى شبكة الرى يتم تثبيت نهايات الخطوط باستخدام سلك على شكل 8, مع ملاحظة ان لا تشد خطوط الرى كثيرا حيث انها تتاثر بحرارة الشمس بالتمدد والانكماش.

- يتم الرى الغزير لمصاطب الزراعة لمدة 3-4 أيام قبل الزراعة حتى تتشبع المصطبة بالماء لمساعدة ايضا على غسيل الأملاح من التربة (وخاصة عند عدم وجود شبكة رى بالرش المتنقل لغسيل التربة من الاملاح المتراكمة من الزراعة السابقة) , وحتى يساعد على تحلل السماد العضوى وخفض درجة حرارته, فلا يسبب احتراق جذور النباتات بعد الزراعة0

8- تغطية المصاطب بالبلاستيك.

تغطى المصاطب بالبلاستيك الابيض عند التعقيم الشمسى للتربة اثناء اشهر الصيف, وكذلك عند التعقيم الكيماوى للتربة والذى يتم كل عامين. كما تغطى المصاطب بالبلاستيك الاسود عند الرغبة فى مقاومة الحشائش أو تدفئة التربة شتاءا عند زراعة بعض المحاصيل مثل الخيار, والكنتالوب, والفلفل, والباذنجان, والبامية.

9- تعقيم التربة.

تقسم طرق تعقيم التربة داخل البيوت المحمية الى طرق طبيعية مثل التعقيم (البسترة) بالاشعاع الشمسى, والتعقيم بالبخار

وطرق كيماوية باستخدام معقمات التربة الكيماوية مثل

1 – بروميد الميثايل Methyl bromide

2 – ميتام الصوديوم Metam Sodium (الفابام)

3 – دازوميد Dazomet (البزاميد)

4 – الفورمالين

10- زراعة الشتلات

1- فى اليوم السابق لزراعة شتلات الطماطم او الخيار او الكنتالوب فى الصوبة يجب ربط احد طرفى خيط التربيط فى حامل المحصول.

2- قبل زراعة الشتلات فى ارض الصوبة يجب فتح اجهزة الرى بالتنقيط حتى يصل معدل الرى

الى حوالى 16 لتر/نقاط فى الاراضى الرملية او حتى تتشبع ظهر المصطبة بالرطوبة تماما فى الاراضى الطينية.

3- تعمل حفر فى مكان زراعة الشتلات بعمق كافى وتزرع الشتلات بحيث يكون الجزء المغطى تحت سطح التربة اكثر مما كانت عليه الشتلات فى صوانى الزراعة بحوالى 2 – 3 سم.

4- يكوم التربة حول جذور النباتات وضغط على التربة حول الشتلة.

5- بعد الانتهاء من زراعة الشتلات تروى الصوبة وذلك لطرد الهواء الزائد من محيط الجذور ولزيادة التلامس بين الجذور والتربة.

6- يتبع بعد ذلك برنامج الرى والتسميد الموصى به.

التدريب الثالث

1- ما هو الغرض من عمليات الخدمة الاتية:

- غسيل الارض بالماء قبل حرثها
- احرث الارض
- تمشيط الارض بعد الحرث
- فتح نهايات خراطيم الرى عند الكشف على شبكة الرى قبل الزراعة
- ضرورة تثبيت نهايات خراطيم الرى فى نهايات المصاطب

2- متى تستخدم المحاريث القلابة؟

3- لماذا يفضل ستخدام المحراث الحفار فى حرث ارض الصوب, وخاصة فى الاراضى الجديدة؟

4- متى يستخدم المحراث القلاب المطرحى ؟

5- لماذا يفضل اضافة النيتروجين فى صورة سلفات نشادر عن اضافتة كنترات نشادر عند اعداد الارض؟

6- لماذا يفضل اضافة الكبريت الزراعى عند اعداد الارض للزراعة؟

التدريب العملى الرابع

الزراعة تحت الانفاق المنخفضة

1- مكونات الانفاق

تتكون الانفاق المنخفضة من مكونين اساسين وهما

1 – هيكل النفق

2 – غطاء النفق





شكل: (4-1) شكل الانفاق البلاستيكية المنخفضة

اولا: هيكل النفق

يستخدم المزارعون الاسلاك الصلب المجلفن بقطر 4 – 5 مم لعمل هيكل النفق. ويقوم بعض المنتجون بعمل حلقات على جانبى القوس على بعد 20 سم من النهايتين بغرض الاحتفاظ بارتفاع ثابت للانفاق ولاستخدام هذه الحلقات فى تثبيت بلاستيك الانفاق عن طريق ادخال خيوط من البولى بروبلين خلالها. من جهة اخرى يفضل الاخرون عدم عمل هذه الحلقات وذلك بغرض غرس الاسلاك لعمق كبير فى بداية حياة النباتات لتوفير حرارة مرتفعة مناسبة لنمو النباتات ثم سحب الاسلاك لاعلى بالتدريج كلما زاد حجم المجموع الخضرى وذلك للعمل على زيادة ارتفاع النفق, الا ان هذا يتطلب دفن جزء صغير من عرض البلاستيك فى الجهة المقابلة بحيث يسحب جزء منه بالتدريج كلما تم رفع السلك الموجود فى التربة لاعلى.

وفى جميع الاحوال يتم تقطيع الاسلاك بأطوال من 220 سم الى 250 سم, يتم غرسها من كلا الطرفين فى التربة فى صورة انصاف دوائر على مسافات 1.5 – 2 متر بين كل قوس والاخر تبعا لشدة الرياح فى المنطقة. ويجب ان يراعى عند غرس الاسلاك الصلب نوع المحصول المراد زراعته تحت الانفاق بحيث يثبت الارتفاع النهائى لنفق ما بين 80 – 90 سم فى حالة

المحاصيل ذات المجموع الخضرى القائم مثل الطماطم والباذنجان وهجن الفلفل, ويمكن تحقيق هذا الارتفاع بجعل عرض المصطبة من 80 – 100 سم وتقليل المسافة بين الاقواس. بينما يمكن استخدام الاقواس المنخفضة الارتفاع (حوالى 60 سم) فى حالة النباتات المحدودة النمو (مثل الفاصوليا والفراولة) او النباتات المفترشة مثل (الخيار والكنتالوب والبطيخ) وذلك باستخدام مصاطب عريضة (100 – 130 سم).

ويفضل فى جميع الاحوال ربط الاقواس بعد غرسها معا باستخدام خيوط البولى بروبلين حتى تكون الاقواس قوية وكوحدة واحدة, ولضمان فرد البلاستيك عليها بصورة جيده.

ثانيا اغطية النفق

تستخدم اغشية البولى اثيلين الشفاف (البلاستيك) بسمك 50 – 80 ميكرون فى تغطية الانفاق نظرا لخفه وزنها وسهولة تشكيلها فضلا عن نفاذيتها للضوء. وبالرغم من اختلاف عرض البلاستيك المستخدم, الا ان اكثر الانواع استخداما بغرض تغطية الانفاق هو الذى يتراوح عرضه ما بين 220 – 250 سم. ويعاب على استخدام البلاستيك فى تغطية الانفاق هو رفعه للرطوبة النسبية حول النباتات مما يلزم معه عمل فتحات للتهوية به, او رفع الغطاء اثناء النهار فى الايام المشمسة مما يزيد من نفقات اليد العاملة التى تقوم بفتح وغلق النفق هذا بالاضافة الى مخاطر تقطع وتمزق الغطاء بسبب كثرة عمليات الفتح والغلق. ولقد ادت هذه المشاكل الى اتجاه بعض الشركات الى انتاج بولى اثيلين مثقب يسمح بالتهوية الدائمة للانفاق دون خفض درجات الحرارة وخاصة ليلا الا بمقدار 1 – 2 درجة مئوية. .

4-3- اعداد الارض للزراعة:

1 – عند الزراعة للمرة الاولى فى الارض, يجب ان تحلل التربة تحليلا طبيعيا وكيماويا, ثم تجهز شبكة الرى بالتنقيط بحيث تكون المسافة بين خراطيم الرى من 1.75 – 2 متر.

2 – فى حالة الاراضى التى سبق زراعتها من قبل والمجهزة بشبكة رى بالتنقيط يتم اولا ازالة خراطيم الرى بالتنقيط ولفها ووضعها على بداية المصاطب.

3 – يتم بعد ذلك التخلص من بقايا المحصول السابق .

4 – تروى الارض رية غزيرة باستخدام شبكة الرى بالرش المتنقل لغسيل التربة من الاملاح المتراكمة من الزراعة السابقة, حتى لا تؤثر الاملاح على نمو نباتات المحصول الجديد، نظراً لان إتباع طريقة الري بالتنقيط يعمل على زيادة ظهور الأملاح على سطح التربة0 وغالبا مايحتاج الفدان 2000 متر ^{3} لغسيل التربة جيدا من الاملاح المتراكمة .

5 – عندما تستحرث الارض (اى تحتوى على رطوبة ارضية من 50 – 60 %) يتم حرثها مرتين متعامدتين باستخدام الفجاج العميق لتسهيل نمو الجذور داخل التربة.

6 – ازالة ما تبقى بعد الحرث من بقايا نباتات وبلاستيك واجزاء من خراطيم.

7 – تترك الارض بعد ذلك فترة كافية للتشميس لقتل مسببات الامراض الموجودة فى التربة ولتهوية التربة .

8 – قبل الزراعة بحوالى اسبوعين تروى الارض مرة اخرى ثم تترك حتى تستحرث ثم تعمل خطوط عميقة بواسطة المحراث الفجاج, بحيث تكون هذه الخطوط بعرض 40 سم وعمق 30 سم وبحيث يضبط بداية كل خط ليكون امام بداية خرطوم الرى بالتنقيط, وبالتالى تكن المسافة بين بطن الخطوط 1.75 – 2 متر, حسب حسب توزيع خطوط الرى بالتنقيط.

9 – يتم وضع الاسمدة العضوية فى الخطوط العميقة بمعدل 20 م3/ فدان سماد مواشى او ابقار قديم متحلل (او يضاف نفس الكمية من سماد القمامة لضمان خلوه من النيماتودا وبذور الحشائش) , كما يضاف الى كمية السماد العضوى السابقة ومخلوطه به حوالى 5 : 10 م3 سبلة دواجن .

10 – يضاف فوق السماد البلدى الكمية الاتية من الاسمدة المعدنية الاساسية بعد خلطها

100 كجم كبريت, 200 كجم سوبر فوسفات كالسيوم احادى, 100 كجم سلفات نشادر,

100 كجم سلفات بوتاسيوم, 50 كجم سلفات ماغنسيوم

هذا ويفضل في حالة التربة الملحية أو التى بها نسبة عالية من الكربونات يفضل تقليل الأسمدة الكيماوية الأساسية حتى تزيد نسبة الملوحة في التربة. ويستعاض عنها بزيادة كميات الأسمدة على دفعات صغيرة بعد الزراعة .

ولايفضل خلط الاسمدة الكيماوية بالسماد العضوى لان خلطهما معا يقلل من كفاءة السماد العضوى نظرا لتأثر بكتريا التحلل بالاسمدة الكيماوية. من ناحية اخرى فان خلط سماد سوبر فوسفات الكالسيوم الاحادى بسلفات النشادر يتيح فرصة للسوبر فوسفات لامتصاص الامونيا (النشادر) المترسبة, حيث ان تغطية خطوط الزراعة بعد ذلك ببلاستيك الملش يعوق خروج الامونيا, وبالتالى تتعرض النباتات الصغيرة للضرر.

11 – تغطى الخطوط بعد ذلك بطبقة رقيقة من التربة باستخدام البتانة بحيث تصبح الاسمدة فى وسط المصطبة التى يضبط عرضها من 80 – 130 سم حسب المحصول المنزرع كما سبق ذكره.

ويراعى ان يكون طول المصاطب من 30 – 40 متر حتى يكون ضغط الماء فى نهاية خرطوم الرى بالتنقيط منتظما وكافيا لرى النباتات الموجودة فى نهاية المصطبة, كما ان قصر المصطبة يسهل من تهوية النفق بعد ذلك. من ناحية أخرى يفضل إقامة مصاطب مرتفعة بارتفاع 25سم بدلاً من الزراعة على الأرض المستوية حيث تزداد فيها فرص تهوية التربة ، كما تساعد في

تصرف الماء الزائد بما يحمله من أملاح ذائبة ، كما يساعد على سرعة تدفئة المصاطب بالإشعاع الشمسي .

12 – تفرد خراطيم الرى بالتنقيط بطول المصطبة ثم تختبر شبكة الرى بتشغيل الرى لفترة لضمان التأكد من سلامتها, كما تفتح نهايات خراطيم الرى لطرد ما بها من رمال, كما تسلك النقاطات المسدودة, ويفضل استخدام نقاطات ذات تصريف 2 – 4 لتر/ ساعة. وبعد التأكد من عدم وجود اى مشاكل فى شبكة الرى يتم تثبيت نهايات الخطوط باستخدام سلك على شكل حرف V مقلوب, مع ضرورة التأكد ان خرطوم الرى فى منتصف المصطبة ويمتد بطولها

13- يتم الرى الغزير لمصاطب الزراعة لمدة 3-4 أيام قبل الزراعة حتى تتشبع المصطبة بالماء لمساعدة ايضا على غسيل الأملاح من التربة (وخاصة عند عدم وجود شبكة رى بالرش المتنقل لغسيل التربة من الاملاح المتراكمة من الزراعة السابقة) , وحتى يساعد على تحلل السماد العضوى وخفض درجة حرارته, فلا يسبب احتراق جذور النباتات بعد الزراعة0 وقد تصل كمية المياه المستخدمة في الرى قبل الزراعة حوالي 200-250 مترمكعب للفدان .

14 – يتم تغطية المصاطب بالبلاستيك الاسود الذى يتراوح سمكه بين 40 – 50 ميكرون, وبعرض حوالى 140 سم ويتم تثبيته من الجوانب جيدا بتغطية الجوانب بالتربة.

ويمكن حصر مميزات تغطية التربة بالبلاستيك الاسود فيما يلى :-

- يعمل البلاستيك على التقليل من الفرق بين درجة حرارة التربة ليلا ونهارا أثناء الشتاء, لان التفاوت بين درجات الحرارة تحت الغطاء الاسود يكون محدودا, ففى النهار يؤدى الغطاء دور جسم اسود يعكس الطاقة التى يمتصها من الاشعة الشمسية بمقدار النصف نحو المحيط الخارجي ويحتفظ بالنصف الاخر من الطاقة (ولهذا تكون درجة حرارة التربة اقل مما تكون عليه تحت الغطاء الشفاف) وفى اثناء الليل يكون فقد الطاقة الحرارية بسيط جدا بسبب عتامة الغطاء الاسود للاشعة تحت الحمراء الطويلة. ويؤدي هذا فى النهاية إلى تجنب مخاطر البرودة0
- يؤدى الارتفاع فى درجة حرارة التربة, مع الاحتفاظ بالحرارة الممتصة بالنهار اثناء الليل, نتيجة تغطية التربة بالبلاستيك الاسود, الى التشجيع على نمو وكبر حجم المجموع الجذرى وعلى زيادة امتصاص الماء والعناصر الغذائية من التربة فيزيد بالتالى النمو الخضرى للنباتات0
- تعتبر الاغطية البلاستيكة غير منفذة لبخار الماء, وبذلك فهى تمنع تبخر الماء من الارض فتحقق بذلك احتياطيا هاما تستفيد منه النباتات, كما يؤدى الى تقليل كمية ماء الرى بحوالى 40 % 0

لخفض درجة حرارة التربة والناتجة من تحلل السماد العضوى وهذا الاجراء من العوامل الهامة عند اجراء الزراعة بالشتلات لان الحرارة المنبعثة من تحلل السماد العضوى تكون مرتفعة بدرجة تسبب احتراق جذور الشتلات ثم موتها .

4-4- الزراعة وانشاء النفق:

1- قبل الزراعة بيوم الى يومين يتم توزيع الاسلاك فوق خطوط الزراعة على أبعاد 1.5 - 2 متر من بعضها, حيث يتم غرسها على هذه الابعاد بحيث يكون عمق الغرس من الجانبين في حدود 20سم, وأن تكون المسافة الداخلية بين طرفى السلك في حدود 1م وبارتفاع فى حدود من 45 – 90 سم من المنتصف 0 ويفضل عند اتباع نظام تهوية الانفاق برفع وتغطية الغطاء البلاستيك للنفق ان تركب شماعات رفع البلاستيك على عدد من الاقواس السلكية وتوزيعها بانتظام فى كل نفق بعدد يتراوح من 6 – 10 شماعات لكل نفق حسب طوله, وتتكون هذه الشماعات من قطع من خرطوم الرى بالتنقيط بطول حوالى 15 سم, يتم تخريمها من المنتصف وتثبيتها فى القوس0

2- يراعى ان يكون فى بداية ونهاية كل نفق سلكان, حيث يغرس الاول فى التربة فى الاتجاه العادى وبزاوية 45ْ, اما السلك الاخر فيغرس متعامدا على السلك الاول, حتى يأخذ شكل يشبه القبو وذلك حتى يتحمل النفق شد البلاستيك ويقام الرياح0 يقوم فى الوقت الحاضر بعض المزارعين بملئ اجولة الاسمدة الكيماوية الفارغة بالرمل ووضع جوال فى بداية كل خط, ووضع جوال اخرفى نهاية كل خط, بدلا من استخدام سلكان فى بداية ونهاية كل نفق, لان هذا يعطى تدعيم اكبر للنفق ضد الرياح ويوفر من نفقات استخدام السللك وخاصة بعد الارتفاع الكبير فى اسعار السلك فى السنوات الاخيرة0

3- يتم ربط الاقواس ببعضها من اعلى من المنتصف بواسطة خيط البولى بروبلين حتى يكون الهيكل وحدة واحدة بالاضافةالى ضمان فرد البلاستيك بصورة جيده0

4- يقطع البلاستيك الشفاف والذي يكون بعرض 220سم وسمك 50-60 ميكرون إلى قطع طولية بطول يزيد عن طول النفق بحوالى 1.5 متر .

5- يدق وتدين على طرفي النفق في بدايته ونهايته ثم يتم شد البلاستيك ثم يربط البلاستيك بالوتدين الموجدين فى بدايه ونهايه النفق عليه أو قد تعمل بدلاً من الأوتاد حفرتين في بداية النفق ونهايته بحيث يدفن طرفى البلاستيك فيهما ويردم عليهما بالرمال جيداً بطول حوالى 75 سم لتثبت البلاستيك جيدا0 ثم يوضع البلاستيك بدون فرد على احد جانبى النفق حتى تتم الزراعة0

6- تتم الزراعة بالبذور او الشتلات فى الفتحات المخصصة للزراعة فى بلاستيك المالش.

- يعمل البلاستيك على تجانس الرطوبة اسفله, مع توفير الرطوبة للجذور فى الطبقة السطحية, نتيجة أن البلاستيك يقلل من تحرك الماء الى اسفل بعد المطر ومن تحرك الماء الى اعلى بمنع البخر من التربة فيما بين فترات الرى.
- نظرا لأستدامة الرطوبة وأرتفاع الحرارة تحت الغطاء فان هذا يساعد على زيادة حياة الكائنات الدقيقة النافعة وبالتالى توفر النترتة الكاملة0
- يعمل البلاستيك على الحد من حركة ظهور الاملاح على سطح المصطبة, حيث يؤدى البلاستيك الى حركة الاملاح حركة جانبية نحو حافتى الغطاء بعيدا عن جذور النباتات, لان البلاستيك يمنع تبخر المياه, هذا يؤدى الى تجمع الاملاح على جانبى المصطبة حيث يزداد فقد الماء بالبخر نتيجة عدم وجود الغطاء البلاستيك فى هذه المنطقة.
- يعمل غطاء البلاستيك (حتى اذا كان مثقبا) على التقايل من غسيل العناصر الغذائية وخاصة الازوت. كما ان التقليل من تراكم الاملاح الضارة بالقرب من النباتات المنزرعة يقلل معه ايضا عدم الاضطرار لغسيل التربة باستمرار للتخلص من الاملاح الضارة وهذا يقلل من فقد معظم العناصر الغذائية بسبب الغسيل المتكرر للتربة0
- يؤدى تغطية مصاطب الزراعة بالبلاستيك الى اختزان غاز ثانى اكسيد الكربون (الناتج من تنفس الجذور والكائنات الدقيقة) تحت الغطاء البلاستيك, وهذا الغاز يتسرب فيما بعد خلال الثقوب التى تحدث عند الزراعة مما يؤدى لزيادة تركيزة فيما بعد حول النباتات فتؤدى هذه الزيادة من ناحية فى زيادة معدل التمثيل الضوئى, ويذوب ثانى اكسيد الكربون من ناحية اخرى فى ماء الرى ويتكون حمض الكربونيك الذى يقلل pH التربة فيساعد ايضا على امتصاص العناصر0
- يحد البلاستيك الاسود من نمو الحشائش نتيجة منع الضوء عنها.
- تعمل جميع المميزات السابقة على التبكير فى المحصول حوالى اسبوعين وزيادة فى المحصول الكلى بنسبة 25 – 50 % .
- اخيرا يؤدى استخدام البلاستيك الى زيادة المحصول القابل للتسويق زيادة كبيرة نظرا لعدم ملامسة الثمار للتربة مما يقلل من اصابتها بفطريات التربة.

15 – يعمل فتحات الزراعة فى البلاستيك بطول المصطبة وعلى المسافات المطلوبه تبعا لنوع المحصول, بحيث تبعد هذه الفتحات عن خرطوم الرى بحوالى 5 سم. ويتم عمل فتحات الزراعة بالموس أو بواسطة آلة يدوية بسيطة يطلق عليها Bulb setter وهى عبارة عن ماسورة بقطر 1.5-2.0 بوصة يتم سن أحد أطرافها واستخدام هذا الطرف في تثقيب البلاستيك.

16 – تروى المصاطب بالمياه باستخدام الرى بالتنقيط وذلك لمدة 3 – 4 ايام قبل الزراعة

7- يتم فرد البلاستيك على الاقواس السلكية البلاستيك وذلك برفع احدى جانبيه إلى أعلى وفرد البلاستيك على اقواس السلك للنفق مع الترديم فى الحال على جانبى البلاستيك لتثبيته فوق الاقواس0

8- بعد تمام فرد البلاستيك وتغطية الاقواس يردم على الجهة المقابلة لاتجاه الرياح السائد فى المنطقة ترديما كاملا بواسطة التربة, بينما يكتفى بالردم فى الجهة المقابلة كل متر تقريبا حتى يمكن اجراء التهوية برفع البلاستيك من هذا الجانب0

9- يتم تدعيم وتثبيت الغطاء البلاستيكى بواسطة احدى الطرق الاتية:

- تركيب اقواس السلك المجلفن كل 6 – 8 متر فوق البلاستيك وتؤدى هذه الطريقة الى تثبيت الغطاء مع سهولة فتح وغلق النفق عند اجراء عملية التهوية0
- فى حالة عمل حلقات فى نهايتى سللك الاقواس, يتم امرار خيوط بولى بروبلين فى هذه الحلقات بشكل متبادل او حلزونى بحيث يتم ربط الخيط فى قاعدة القوس الاول ثم تمر الى قاعدة القوس الذى يليه من الجانب المضاد هذه الطريق تسهل من عملية التهوية ايضا وتمنع من انزلاق بلاستيك النفق عند هبوب الرياح0

10- يراعى عدم فرد بلاستيك الانفاق اثناء فترة الظهيرة او عند ارتفاع درجات الحرارة وعدم الشد الزائد للبلاستيك حتى لا يكون عرضة لعمليات التمدد والانكماش, كما يراعى ايضا توقف تغطية الانفاق عند اشتداد الرياح للصعوبة الشديدة فى التحكم فى تغطية الانفاق تحت هذه الظروف, ولذلك يجب التأكد قبل زراعة الشتلات من استقرار الطقس قبل القيام بالزراعة حتى يسهل بعد ذلك تغطية الانفاق بالبلاستيك

4-5- الخامات اللازمة لعمل الانفاق

يلزم للفدان فى زراعة الانفاق كميات الخامات الاتية:

- 300 – 350 من السلك المجلفن الصلب بسمك 4 – 5 مم, وبطول 2.2 – 2.5 سم
- 300 – 350 كجم من البلاستيك الشفاف (البولى اثيلين) سمك 50 – 60 ميكرون وبعرض يتراوح من 220 – 250 سم
- 20 – 25 كجم من خيوط البولى بروبلين
- 60 كجم بلاستيك اسود (ملش) سمك 30 – 50 ميكرون, وبعرض 90 – 150 سم

طرق تهوية النفق

1 – رفع الغطاء البلاستيكى من جانب النفق المثبت جزئيا والغير مواجه لاتجاه الرياح وذلك فى عدد من الاماكن بطول النفق وتثبيت البلاستيك بمشابك او الشماعات المصنوعة من قطع

خراطيم الرى بطول 15 – 20 سم والمثبته فى اقواس النفق او باستخدام سلك 4 مم يأخذ شكل S يشبك احد طرفية فى خيط البولى بروبلين المثبت لاقواس النفق ويشبك الطرف الاخر بجانب اللاستيك. ويساعد وجود الاقواس الموضوعة اعلى البلاستيك وكذلك خيوط البلاستيك المار فى حلقات الاقواس بطريقة حلزونية على منع انزلاق البلاستيك عند التهوية (شكل 4 – 2).



شكل (4-2): تهوية الانفاق برفع البلاستيك فى عدة اماكن بطول النفق

2 – يمكن اثناء انشاء هيكل النفق ان يغرس كل 3 – 4 اقواس سلك مثنى على شكل حرف V على ارتفاع 30 – 40 سم من سطح التربة فى الجانب المتحرك من النفق, يرفع البلاستيك فوقه نهارا.

3 - عمل عدد من الشقوق على شكل نصف دائرة على كل جانب من جانبى النفق بالتبادل مع ترك البلاستيك فوقها.

4 – عمل فتحات دائرية فى البلاستيك على جانبى النفق بحيث تكون متبادلة وذات قطر صغير فى بداية حياة النبات (بقطر حوالى 10 سم) ثم تزداد اعداد واقطار هذه الفتحات تدريجيا بزيادة حجم النباتات وارتفاع درجات الحرارة. وتمتاز هذه الطريقة بامكانية رش النباتات من خلال هذه الفتحات وخاصة فى الفترة الاولى من حياة النباتات وذلك دون رفع البلاستيك بالكامل اثناء الرش بشرط استخدام الرشاشات الظهرية عند الرش.

5 – يمكن تثقيب البلاستيك فى حدود 500 – 1000 ثقب فى المتر المربع وتزيد اقطار هذه الثقوب بزيادة حجم النباتات وارتفاع درجات الحرارة.

6 – يمكن تقسيم الافرخ البلاستيكية الى جزئين كل منها بعرض 110 سم, ويتم الترديم على الجزء الملاصق للارض من كلا جانبى النفق ويتم تجميع طرفى الجزء العلوى بواسطة مشابك حيث يتم توسيع المسافات بين المشابك بزيادة حجم النباتات وبارتفاع درجات الحرارة.

وتعتبر طريقتى رفع الجانب المتحرك من البلاستيك (الطريقة الاولى والثانية) من افضل طرق التهوية, وذلك لان جانب النفق لا يتم رفعة الا فى حالة ارتفاع درجة الحرارة. كما يمكن بسهولة فى زيادة عدد اماكن رفع الغطاء البلاستيكى او تقليلة حسب درجة الحرارة والرطوبة النسبية بداخل النفق, كما تمتاز هذه الطريقة بامكانية استخدام البلاستيك عام اخر, وان كان كفاءة استخدام البلاستيك لعام اخر تكون منخفضة بسبب سهولة تمزق البلاستيك وتغطيتة بالاتربة التى تقلل من كفاءة التمثيل الضوئى. من ناحية اخرى يتطلب استخدام هذه الطريقة اما ان يكون المساحة المنزرعة محدودة او يكون هناك وفرة فى عدد العمال.

اما بالنسبة لجميع طرق التهوية بعمل فتحات مختلفة فى البلاستيك فتمتاز بسهولة تنفيذها, الا ان الانخفاض المفاجئ فى درجات الحرارة بعد زيادة عدد الفتحات فى البلاستيك, نتيجة ارتفاع درجات الحرارة او زيادة حجم النباتات, يسبب اضرار كثيرة للنباتات

الشروط الواجب مراعتها عند اجراء التهوية

1 – لا تتم عملية التهوية فى حالة زراعة البذور مباشرة فى الحقل المستديم الا بعد تمام الانبات وظهور 3 اوراق حقيقة .

2- لا تتم التهوية الا فى الايام المشمسة والتى تكون درجة الحرارة اثناء النهار اعلى من 18°م, وان تتم التهوية مابين الساعة العاشرة صباحا الى ماقبل الغروب بحوالى 3 ساعات وذلك لضمان اختزان اكبر قدر من الحرارة داخل النفق للتغلب على انخفاض درجة الحرارة ليلا, وان كان لا يمكن الوفاء بهذا الشرط عندما يتم عمل ثقوب او فتحات فى البلاستيك ويمكن فى حالة رفع الجانب المتحرك من النفق فقط (الطريقة الاولى والثانية للتهوية) .

3 – يجب ان تتم التهوية تدريجيا بان تكون فترات التهوية قصيرة ثم تطول كلما كبر حجم المجموع الخضرى, كما تزيد عدد الفتحات فى البلاستيك بزيادة حجم النباتات.

4 – يجب رفع الغطاء طوال النهار عندما تزيد درجة الحرارة اثناء النهار عن 25°م.

الدريب الرابع

1- يقوم بعض المنتجون بعمل حلقات على بعد 20 سم من نهايتي جانبى اقواس سلك الأقواس المجلفن الخاص بهيكل النفق, بينما يفضل الاخرون عدم عمل هذه الحلقات. فما هى فلسفة كل فريق فى هذا الاجراء؟

2- ما هو الغرض من تغطية ارضية النفق بالبلاستيك الاسود؟

3- لماذا يفضل عمل مصاطب مرتفعة بدلا من الزراعة على الأرض المستوية؟

4- ما هى الخامات المطلوبة لعمل الانفاق لمساحة 10 أفدنة؟

5- ما الطرق المتبعة فى تهوية الانفاق, وما هى مميزات وعيوب كل طريقة؟

6- ما هى الشروط الواجب مراعتها عند اجراء التهوية؟

7- لماذا يغرس سلكان فى بداية ونهاية كل نفق؟ وما هى الوسيلة التى استعاض بها المزاروعون بدلا من استخدام هذه الاسلاك؟

التدريب العملى الخامس

انتاج الشتلات للزراعة المحمية

1- أسباب استخدام الشتلات لانتاج الخضر المحمية

تعتمد زراعة الخضر تحت الصوب على الزراعة بالشتلات نظرا للعوامل التالية :

1 – الارتفاع الشديد فى اسعار البذور المزروعة حيث انها كلها بذور هجين غاليه الثمن واى فقد فيها عند الزراعة بالبذرة مباشرة يؤدى الى خسارة كبيرة للمزارع.

2 – التغلب على مشكلة التأخر الشديد فى انبات البذور عند زراعتها مباشرة فى ارض الصوبة فى الجو البارد, وخاصة فى العروة الربيعية التى تزرع فى شهر يناير.

3 – سهولة خدمة نباتات المشتل فى مساحة محدودة داخل الصوب

4 – التاكد من أنتاج شتلات خالية من الامراض عن طريق التحكم الكبيرفى مقاومة الامراض والحشرات.

5 – انتاج الشتلات فى وقت قصير فى اى وقت من العام عن طريق توفير الظروف المثالية للنمو من درجات حرارة, ورطوبة وضوء.

6 –انتاج محصول مبكر نتيجة استخدام شتلات بصلايا تحتوى على جزء كبير من الجذور, لا تتعرض النباتات لصدمة الشتل وتستمر فى النمو مباشرة

7 – توفير الوقت الكافى لاجراء عمليات الخدمة اللازمة للصوب اثناء فترة انتاج الشتلة.

2- الاوعية المستخدمة فى انتاج الشتلات :

2-1- شروط الاوعية المستخدمة فى انتاج الشتلات :

وهناك عدة أوعية تستخدم في إنتاج الشتلات ويجب أن تتميز بما يلي :

1- أن يمكن استخدامها اكثر من مرة .
2- يمكن تخزينها في جزء ضيق .
3- أن تكون خفيفة الوزن
4- لا تصدأ
5- جيدة الشكل

6- أن تكون رخيصة .
7- لا تتأثر كثيراً بدرجات الحرارة الخارجية .
8– ان تتوفر فيها سهولة النقل والتخزين والتنظيف
9– لا تتفاعل مع البيئات التى توضع بها

2-2- استخدام صوانى الاستيروفوم لانتاج الشتلات

تصنع هذه الصوانى من البلاستيك او الاستيروفوم وتوجد بها انخفاضات مخروطية على شكل حرف V لنمو الجذور. وتحتوى كل صينية على عدد من العيون يختلف حسب مساحتها. ومن اكثر الانواع استعمالا صوانى تحتوى على 84 أو 209 عين, وهى صوانى مصنعة محليا من الفوم المضغوط, وذات ابعاد 40 سم عرض, 67 سم عرض, 6 سم ارتفاع. وهذه الصوانى يعاد استعمالها اكثر من مرة بعد تعقيمها, وتعتبر من افضل الوسائل لانتاج شتلات الهجن المختلفة للطماطم والكانتلوب والخيار والكوسة وغيرها

3- البيئات المستخدمة فى انتاج الشتلات

3-1- اهمية بيئات الزراعة

يطلق علي بيئات الزراعة عادة بيئات نمو الجذور وترجع اهميتها الى ما يلى:

1 – تعمل البيئة كمخزن للعناصر اللازمة لنمو الشتلات خلال فترة النمو فى المشتل .

2 - تحتفظ بماء الرى اللازم لنمو النباتات.

3 – تسمح بالتبادل الغازى بين الجذور والهواء المحيط مما يساعد على توفير الاكسجين اللازم لتنفس الجذور .

4 – توفر الوسط اللازم لتثبيت الجذور والنبات.

3-2- الخصائص الواجب توافرها فى مخلوط الزراعة الجيد :

1 – تام التجانس ويسهل خلط مكوناته
2 – ذات مقدرة عاليه على الاحتفاظ بالماء
3 – جيد التهوية
4- ثابت لا يتغير كميائيا عند تعقيمة بالبخار او الكيماويات
5 – القدرة على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية فلا تفقد منه بالرشح
6 – قلة التكاليف
7 – خفه الوزن
8 – عديم الانكماش عند الاستعمال

3-3- أنواع بيئات الزراعة المستخدمة فى البيئة المصرية:

1- البيت موس Pet moss

وهى مادة عضوية من اصل نباتى وتتميز بالقدرة على الاحتفاظ بالماء بدرجة اكبر من الفرمكيوليت علاوة على القدرة على التبادل الغازى (التخلص من ثانى اكسيد الكربون ودخول الاكسجين) ويمكنه تدعيم الشتلات فى بيئة النمو. ويستورد البيت موس من الخارج ويتوفر بالسوق المحلى نوعين منه : بيت موس مخصب وغير مخصب, ويفضل استخدام البيت موس الغير مخصب لرخص ثمنه ويجرى تخصيبه كما هو موضح فيما بعد

2- الفرمكيوليت :

يعتبر الفرمكيوليت نوعا من معادن الطين التى تحتوى على الميكا الذى يسخن حتى 20 مرة على درجة حرارة عاليه ليصبح مساميا ويزيد الحجم حوالى 20 مرة.

ويتميز الفرمكيوليت بما يلى:

1- قابليته للاحتفاظ بالماء كبيرة والذى يكون فى صورة ميسرة للنبات

2- يعمل كمخزن للعناصر الغذائية اللازمة لنمو النباتات

3- منخفض الكثافة (خفيف الوزن) فيسهل استخدامه بنجاح لتخفيف وزن البيئة فى صوانى الشتلات وعدم كسرها.

4- رخيص الثمن بالمقارنة بمادة البيتموس حيث ينتج محليا

5- له قدرة تنظيمية عاليه لدرجة حموضة الوسط (PH)

3- البيرليت Pirlite

وهى مادة معدنية بيضاء بمسحه رمادية ومن اصل بركانى بعد تعرضها لدرجة حرارة 1000 ْم حيث يتمدد الصخر ويصبح قابل لامتصاص الماء, وpH هذه المادة حوالى 7 – 7.5 ولا يحتوى على أي عناصر غذائية باستثناء كميات قليلة من الصوديوم والامونيوم ويضاف البيرليت الى البيئات الاخرى لزيادة معدلات التهوية والصرف .

4- الرمل Sand

قد يستعمل الرمل الخشن بعد غسله للتخلص من الاملاح بعد خلطه بالبيت موس فى انتاج الشتلات, والميزة الاساسية للرمل كبيئة انه يسمح بالتهوية الجيده حول الجذور, الا انه يعاب على بيئة الرمل ما يلى :

1- لايستطيع الاحتفاظ بكميات مناسبة من الماء ويلزم الرى لعدة مرات يوميا.

2- عدم قدرتة على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية اللازمة لنمو النباتات (خامل) .

3- لا يصلح لاستخدامه فى صواني الشتلات لثقل وزنه النوعي.

4- عدم صلاحيته للاستخدام كدعامة حول جذور الشتلات

4-3 - مخاليط الزراعة وتجهيزها :

ان الخصائص الاساسية اللازم توافرها فى بيئة انتاج الشتلات لا يمكن ان نحصل عليها مكتملة فى بيئة واحدة من اجل ذلك يلجأ الكثيرين فى خلط اكثر من مكون مع بعضهم للحصول على مخلوط جيد لنمو الشتلات. هذا وتتنوع المخاليط المستخدمة للزراعة بدرجة كبيرة من بلد الى اخر ومن موقع الى اخر ويتوقف ذلك على مدى توفر المواد الاولية المستخدمة فى عمل المخاليط وتكلفتها حتى يكون استعمالها اقتصاديا.

توجد مخاليط اساسها التربة وبيئات اخرى لاتدخل التربة ضمن مكوناتها. وفى كلتا الحالتين يضاف للمخلوط مواد اساسية اخرى مثل الرمل, البيت موس, الفرمكيوليت, البيرليت, والسماد العضوى الى جانب بعض المخصبات والمركبات التى تعمل على تعديل pH المخلوط الى المستوى المناسب لنمو الشتلات.

ويعتبر مخلوط البيت موس والفرمكيوليت المخلوط الشائع الاستعمال حديثا فى مصر ويتم بخلط المادتين بنسبة 1 : 1 حجما0

3-5- انتاج شتلات الخضر فى صوانى الزراعة داخل الصوب :

1- اعداد الصوب لزراعة الشتلات:

يجب قبل استخدام الصوب لانتاج الشتلات ان تجهز جيدا من حيث الخلو من جميع مسببات الامراض والافات الضارة مع توفير الاضاءة والحرارة والرطوبة المناسبة لانتاج شتلات صالحة للزراعة0 ومن اهم الاجراءات الواجب اتباعها فى تجهيز الصوبة للزراعة ما يلى:

1- ازالة جميع الحشائش من ارض الصوبة وما حولها.

2- وضع ستائر من الشباك المانعة لدخول الحشرات على جميع فتحات التهوية وعلى الابواب المزدوجه للصوبة.

3- رش الصوبة من الداخل بمبيدات فطرية وحشرية واكاروسية للتأكد من خلو الصوبة من جميع هذه الافات.

4- يجب توفير اضاءة كافية داخل الصوبة بغسيل البلاستيك الخارجى للصوبة لازالة الاتربة حتى يمكن تجنب سرولة الشتلات (استطالة الشتلات) .

5- عند انتاج الشتلات فى الاشهر الحارة (كما هو الحال عند انتاج شتلات الفلفل للزراعة فى شهر اغسطس, والخيار للزراعة فى سبتمبر) يجب تلافى تساقط ضوء الشمس المباشر على الشتلات) وخفض درجات الحرارة داخل الصوبة,

وذلك باستخدام شبك التظليل, الذى يجب ازالته فى نهاية شهر سبتمبر مع انخفاض درجات الحرارة وشدة الاضاءة.

6- يجب مراعاة التهوية الجيدة لمنع انتشار الامراض.

7- يفضل زراعة نوع واحد من محاصيل الخضر بالصوبة الواحدة .

8- يجب رص صوانى الزراعة داخل الصوبة على حوامل بأرتفاع 90 – 100 سم فوق سطح التربة مع ترك طرق كافية بين هذه الحوامل حتى يمكن السير فيها بسهوله لخدمة الشتلات اثناء وجودها فى الصوبة .

ومن اهم فوائد حوامل صوانى الزراعة ما يلى :

- منع خروج الجذور من الثقوب وعدم عزقها عند اخراج الشتلات للزراعة.
- الحصول على تماسك جيد بين الجذور والبيئة وبذلك تخرج الجذور كاملة .
- سهوله عمليات خدمة الشتلات من رى ورش للوقاية من الامراض .
- منع مهاجمة الحشرات القارضة للشتلات .
- منع انتقال امراض التربة من التربة الى الشتلات.

2- تجهيز صوانى الزراعة

تستخدم صوانى الفوم المحتوية على 84 عينا لانتاج الشتلات لما تمتاز به هذه الصوانى من انتاج شتلات قوية ذات مجموع خضرى قوى متماسك مع بيئة الزراعة. وفى حالة الصوانى السابقة استخدامها فيجب تنظيفها وتطهيرها كما يلى :

- يتم ازالة الاتربة ومتخلفات البيئة السابقة باستعمال فرشاه.
- غسيل هذه الصوانى بالماء .
- غمر الصوانى فى محلول كلوراكس بمعدل 30 سم / لتر أو فورمالين 40% بمعدل 10 سم^3 / لتر لمدة 5 دقائق .
- تغسل الصوانى جيدا بالماء وتفرد فى مكان جيد التهوية حتى يتم زوال الرائحة المحلول المطهر.
- يراعى استخدام قفاز وكمامة على الانف والفم عند التعامل مع المواد المطهرة لتفادى استنشاق الابخرة الناتجة.

3- تجهيز مخلوط الزراعة

يضاف جزء مساوى فى الحجم من البيتموس الى جزء اخر من الفرمكيوليت ويتم خلطهم جيدا حتى يتم التجانس. وللحصول على افضل تجانس لمكونات هذه الخلطة يجب خلط المادتين جيدا

عن طريق الفرك بين اليدين ثم تخصب باضافة المواد الكيماوية بالمعدلات الموصى بها لكل محصول والموضحة فى الجدول المرفق وذلك بغرض توفير العناصر المغذية (الاسمدة) . ويتم تعديل درجة الحموضة للبيئة فى حدود 6 – 7 وذلك باستخدام بودرة البلاط (كربونات الكالسيوم) . وتشمل المواد الكيماوية الموضحة فى الجدول المرفق مادة مقاومة للامراض التى تتعرض لها البذور اثناء الانبات ويفضل اضافة هذه المواد كل على حدا وفى صورة محلول او معلق مائى لها ثم يعاد تجانس الخلطة بالماء وتقلب (بحيث اذا اخذت كمية من الخلطة بين اليدين والضغط عليها بقبضة اليد تظهر اثار البلل بين اليدين) ثم تغطى الخلطة بغطاء من البلاستيك ويعاد عمل التجانس مرة اخرى بالتقليب والفرك بين اليدين ثم تعبأ الصوانى بهذه البيئة .

ويمكن استخدام هذه البيئة فى ماكينات انتاج مكعبات الشتلات على ان يراعى استمرار عملية الخلط داخل الماكينة لمدة ساعتين على الاقل ليتم تجانس البيئة والحصول على مكعبات متماسكة وهذه المكعبات تفضل لزراعة بذور الخيار والكنتالوب ولا يفضل استخدامه فى زراعة بذور الفلفل والطماطم. ويراعى ان يتم خلط مكونات البيئة على سطح نظيف (شريحة بلاستيك) خالى من الامراض ويجب ان تكون ادوات النقل والتعبئة نظيفة. وفى حالة استخدام مخلفات المزرعة المتحللة كبديل لمادة البيتموس لابد من تعقيمها قبل خلطها واستخدامها فى المهاد.

وبين جدول (5-3) كميات الاسمدة والمواد الكيماوية المضافة للبيئة التى تحتوى على بالة بيتموس غير مخصب 50 كجم اوحوالى 300 لتر وحجم مماثل من الفرمكيوليت

جدول 5 – 3 : كميات الاسمدة المضافة للبيئة التى تحتوى على بالة بيت موس غير مخصب (حوالى 300 لتر) وحجم مماثل من الفرمكيوليت.

المادة	طماطم وفلفل	خيار وكانتالوب
نترات النشادر الجيرية	250 جرام	150 جرام
سلفات بوتاسيوم	150 جرام	100 جرام
سلفات ماغنسيوم	24 جرام	16 جرام
سوبر فوسفات	400 جرام	300 جرام
سماد ورقى	75 مل	50 مل
كربونات كالسيوم (بودرة بلاط)	4 كيلو	4 كيلو

تضاف للبيئة السابقة احد المبيدات الموصى بها طبقا لكل محصول :

تعبأ الصوانى النظيفه بعد ذلك بتلك الخلطه مع عدم الضغط عليها

4- زراعة البذور

تزرع البذور بواقع بذرة فى كل عين ثم يضغط عليها قليلا وتغطى بطبقه خفيفة من نفس المخلوط السابق ثم تروى الصوانى بواسطة الرشاشة الظهرية حتى بداية خروج قطرات الماء من خلال الفتحات اسفل الصوانى .

5- العناية بالصوانى والشتلات

- ترص الصوانى فوق بعضها لعدد 8-10 صينية ثم توضع فوقها صينية بها بيئة وغير منزرعة ثم تغطى جميعا بشريحه من البلاستيك النظيف.
- يكشف عن الصوانى بعد يومين وتستبعد الصوانى التى بدأت فيها البذور فى الانبات حيث تفرد الصوانى على الحوامل .
- توالى النباتات بالرى يوميا عن طريق الرى بالرش أو الرى الرزازى.
- تراعى التهوية الجيده لصوبة للتخلص من الرطوبة النسبية الزائدة .
- يجب تفادى سقوط ضوء الشمس المباشر باستعمال شباك التظليل .
- يجب توفير الحرارة المناسبة عن طريق عدم فتح فتحات التهوية داخل الصوبة عند انخفاض درجة حرارة الجو .
- يجب رش الشتلات بانتظام كل 7 أيام بالمبيد الفطرية الاتية بالتناوب للوقاية من الامراض كما يلى:

الدياثين م – 45 بمعدل 250 جرام /100 لتر ماء, جالبين نحاس بمعدل 150 جم / 100 لتر ماء, كوبرا انتراكول بمعدل 350 جم / 100 لتر ماء.

- عند ظهور الاصابة يجب رش النباتات كل اسبوع بمبيد بريفيكور ان بمعدل 250 مل /100 لتر ماء بالتبادل مع مبيدساندكور بمعدل 250 جرام /100 لتر ماء.
- يفضل تسميد الشتلات باستخدام سماد مركب (19: 19 : 19) بمعدل 1 جم / لتر من ماء الرى وذلك يوما بعد يوم .
- قبل الشتل بحوالى3 – 4 ايام يمنع الرى نهائيا عن الشتلات حتى تتأقلم جيدا.
- تسقى الشتلات بمحلول مبيد فطرى مثل توبسين ام بتركيز 1 جم / لتر قبل الشتل بيوم مع رى الشتلات فى نفس يوم نقل الشتلات وزراعتها.
- يجب ان تحتوى الشتلات على ورقتين الى ثلاث اوراق حقيقية عند الشتل ويكون ذلك غالبا بعد 21-50 يوم من زراعة البذور حسب المحصول ودرجة الحرارة.
- يجب أن تروى الصوانى قبل تقليع الشتلات مباشرة أو قبلها بليلة, وذلك حتى تظل تربة

الصوانى مبللة قبل التلقيع للنقل إلى المكان المستديم حتى يتم تقليع الشتلات بالصلاية كاملة وبدون حدوث أضرار للجذور.

مواصفات الشتلة الجيده :

يجب أن تتوفر في الشتلات الناتجة المواصفات التالية :

1. أن تكون الشتلة قوية النمو الخضرى لونها اخضر داكن0
2. أن تكون خالية من أعراض الأمراض والآفات .
3. أن تحتوى الشتلة على 2-3 ورقات حقيقية بخلاف الأوراق الفلقية .
4. أن يكون سمك الساق حوالى وأن يتروح طول الشتلة من 10 الى 12 سم0
5. أن يكون المجموع الجذرى قوياً وملتفاً داخل المكعب حتى يمكن نقل الشتلات بالصلاية بسهولة أثناء عملية الشتل

هذا وتتراوح فترة نمو الشتلة للزراعات المحمية من 21-25 يوم لكل من الخيار والكنتالوب, و28يوم للطماطم, 30-35 يوما لاصناف البطيخ عديم البذور, و40-50 يوم للفلفل .

التدريب الخامس

1. ما هى أسباب زراعة الخيار داخل الصوب باستخدام الشتلات وعدم زراعة البذور مباشرة فى الأرض, بالرغم من موت الشتلات عند قطع الجذور لأى سبب؟

2. لماذا تعتبر صوانى الاستيروفوم من افضل اوعية الزراعة المسخدمة فى انتاج الشتلات؟

3. ما اهمية بيئات الزراعة وما هى الخصائص الواجب توافرها فى مخلوط الزراعة الجيد؟

4. لماذا لا يستخدم الرمل كبيئة للزراعة بالرغم من انخفاض سعره؟

5. ما اهم أسباب وضع صوانى الزراعة على حوامل داخل الصوبة عند انتاج شتلات الخضر وعدم وضعها على ارضية الصوبة مباشرة؟

6. أذكر عمليات الخدمة الواجب اجرائها للعناية بالشتلات فور زراعتها فى الصوانى فى المشتل حتى نقلها للزراعة؟

7. كيف تتعرف على الشتلات الجيده ؟

التدريب العملى السادس

انتاج الشتلات المطعومة

تعريف التطعيم :

- يعرف التطعيم بأنه هو جزء من نبات يتم تركيبه على نبات أخر يكون بينهما توافق نباتى بحيث يحدث التحام بينهما. ويستأنف الطعم نموه فيما بعد فيسمى الجزء العلوى منه بالطعم Scion والجزء الثانى منه أو المطعوم عليه بالأصل Stock .

مزايا عملية التطعيم Advantages of grafting

1- الإقلال من مسببات الأمراض الكامنة بالتربة مثل الفيوزاريوم أوكسى سبورم .
2- زيادة تحمل إنخفاض درجة الحرارة فى الأرض الملحية أو الغدقة .
3- زيادة إمتصاص العناصر الغذائية .
4- زيادة قوة النبات مع زيادة فترة جمع المحصول .
5- قصر دورة النمو بتحديد الأصل المقاوم للأمراض الكامنة بالتربة والنيماتودا .

طرق تطعيم نباتات الخضر:

1- التطعيم اللسانى Tongue approch وتستخدم هذه الطريقة عند تطعيم نباتات الخيار والكنتالوب والطماطم
2- التطعيم بالقطع Cut grafting ويستخدم في حالة التطعيم الميكانيكى
3- التطعيم بالقطع المائل Slant cut grafting ويستخدم عند تطعيم البطيخ
4- التطعيم القمى Cleftt grafting ويستخدم عند تطعيم الباذنجان والطماطم

شروط الاصول

1- أن يكون للاصل القدرة على المقاومة التامة لمرض أو عدة أمراض من أمراض التربة.
2- ان لا ينقل لثمار الطعم أى صفات غير مرغوب فيها.
3- له قدرة عاليه على أمتصاص الماء والاملاح تحت الظروف غير الملائمة والتى يصعب فيه على جذر النبات غير المطعوم الحصول على ما يحتاج اليه.
4- له القدرة على تحمل ملوحة التربة.
5- له قدرة تألفيه عاليه على الالتحام بالطعم, فمثلا وجد عند تطعيم البطيخ على أصول

القرع العوام والكوسة الاسكندرانى ان للبطيخ قدرة تألفيه عاليه مع القرع العوام وقدرة منخفضة جدا مع الكوسة الاسكندرانى.

النقاط الواجب مراعاتها لنجاح عملية التطعيم:

النقاط الواجب مراعاتها قبل التطعيم

1- يجب المعرفه التامة لبذور الاصل من حيث سكون البذرة – عدد الايام اللازمة منذ زراعة البذور حتى الانبات وذلك لتحديد ميعاد التطعيم.
2- اختيار طريقة التطعيم المثاليه وذلك لانه لابد ان يكون هناك تناسب بين سمك الساق فى كل من الاصل والطعم وذلك للوصول الى درجة عاليه من النجاح.

النقاط الواجب مراعاتها قبل التطعيم مباشرة:

1- تحجب أشعة الشمس المباشرة عن الاصل والطعم لمدة 2 – 3 أيام (لتقليل سرعة النمو) .
2- ايقاف الرى خلال الفترة السابقة لمنع تكوين نموات جديدة.
3- تجهيز نفق بلاستيكى منخفض بفيلم من البولى اثيلين ويغطى من الخارج بشباك تظليل 50 %.

النقاط الواجب مراعاتها اثناء التطعيم:

1- ملاحظة تساوى أقطار سيقان كل من الاصول والطعم فى منطقة التطعيم.
2- جعل منطقة الالتحام كبيرة بقدر الامكان لاعطاء فرصة للحزمة الوعائية فى كل من الاصل والطعم ان يتقابلا ويلتحما.
3- مراعاة عدم جفاف سطح الالتحام.

النقاط الواجب مراعاتها بعد التطعيم:

1- وضع النباتات المطعومة بعد عملية التطعيم مباشرة تحت النفق البلاستيكى السابق تجهيزه لتقليل عملية النتح وفقد الرطوبة من النباتات
2- مراعاة ان تكون درجة الحرارة تحت النفق تتراوح بين 27 – 30ْم مع رطوبة نسبية لا تقل عن 95 % خلال الثلاثة ايام الأولى بعد التطعيم.
3- عند ملاحظة اى ذبول للطعوم يجب استخدام الرش بالماء عن طريق الرذاذ للمساعدة على عودة النباتات الى الحالة الطبيعية

التدريب السادس

1- أرسم شكل تخطيطى لأنواع التطعيم المستخدم فى محاصيل الخضر

2- ما هى مزايا عملية التطعيم

3- ما هى شروط الاصول

4- ما هى النقاط الواجب مراعاتها بعد التطعيم لنجاح عملية التطعيم:

التدريب العملى السابع

التسميد Fertilization

مقدمة:

يعتبر التسميد من عمليات الخدمة الرئيسية لمحاصيل الخضر المحمية وذلك لامداد النباتات بالعناصر الغذائية الضرورية للنمو. والعناصر الغذائية الضرورية هى الكربون, الايدروجين, الاكسجين (ويحصل النبات على هذه العناصر من الماء وغاز ثانى اكسيد الكربون) , والنيتروجين, والفوسفور, والبوتاسيوم, والكالسيوم, والماغنسيوم, والكبريت ويحتاج النبات الى كميات كبيرة من هذه العناصر جميعا وهى ما تسمى بالعناصر الكبرى كما تحتاج النباتات الى عناصر ضرورية اخرى ولكن بكميات قليلة وهى ما تسمى بالعناصر الصغرى وهذه العناصر هى الحديد والزنك والمنجنيز والنحاس والبورون والموليبدنيم والكلور.

ويرجع ألاحتياج المرتفع لمحاصيل الخضر المحمية الى العناصر الغذائية الى العوامل الاتية :

1. أن نباتات محاصيل الخضر المحمية تزرع زراعة كثيفه جدا لتغطية التكاليف المرتفعة لانشاءات البنية الاساسية والمتمثلة فى شبكة الرى وهيكل الصوبة وأغطية الصوبة والانفاق.
2. أستخدام هجن فى الانتاج لتغطية التكاليف المرتفعة فى الانشاء ولانتاج ثمار ذو جودة مرتفعة0 وتتميز جميع الهجن بأحتياجاتها المرتفعة من العناصر الغذائية.
3. طول فترة بقاء النباتات فى الارض والتى قد تصل الى عام مثل بعض انواع هجن الفلفل والخيار والباذنجان والطماطم.
4. تركز زراعة نباتات محاصيل الخضر المحمية فى الاراضى الجديدة والتى تفتقر الى وجود العناصر الغذائية بها .

الأسمدة

تتوافر العناصر الغذائية اللازمة لنمو النباتات فى الاسمدة العضوية سواء كانت اسمدة عضوية حيوانية أو نباتية, وفى الاسمدة الكيماوية سواء كانت أسمدة كيماوية بسيطة, أو مركبة. هذا بالاضافة الى امكانية توفير بعض العناصر من خلال استخدام الاسمدة الحيوية. و تعتمد معظم الزراعة المحمية فى مصر على استخدام جميع مصادر الاسمدة المختلفة فى الانتاج والمتمثلة فى اضافة الاسمدة العضوية والاسمدة الكيماوية البسيطة للعناصر الكبرى, وبعض الاسمدة الحيوية قبل الزراعة ثم اضافة الاسمدة المركبة والعناصر الصغرى بعد الزراعة وطول فترة نمو

النباتات .

اولا- الاسمدة العضوية:

الاسمدة العضوية هى مخلفات نباتية أو حيوانية تضاف للارض بغرض الاستفادة من المادة العضوية التى بها لما لها من تأثيرات مرغوبة على خواص الارض الطبيعية والحيوية بجانب ما تحتوية من عناصر غذائية تتواجد فى صور متباينة ودرجات مختلفة من الصلاحية.

أهمية الاسمدة العضوية :

تعتبر الاسمدة العضوية عنصرا رئيسيا هاما لزراعات الخضر المحمية نظرا لتأثيرها النافع على طبيعة وبيولوجيا وخصوبة التربة وعلى نمو النباتات اشرح هذه العبارة.

الاسمدة العضوية الناتجة من مخلفات حيوانات وطيور المزرعة

1 – سماد الاسطبل Farmyard Manure

يعتبر سماد الاسطبل الذى يطلق اعليه فى مصر السماد البلدى أو السباخ البلدى أهم الاسمدة العضوية جميعا لأنه يعتبر أرخص الاسمدة العضوية. ويتكون هذا السماد من روث الحيوانات وبولها والفرشة0 وعلى حسب كمية وتركيب هذه المكونات بألاضافة الى نوع الحيوان, وعمره, وكمية العلف التى يتغذى اعليها الحيوان ونوع العلف ونوع الفرشة وهل هى من التراب أو القش فانه يتوقف على نوع وتركيب السماد على هذه العوامل مجتمعه.

فتركيب السماد البلدى عند أستخدام التراب كفرشة يتكون من 0.3 % نيتروجين كلى, 0.4 % خامس أكسيد الفوسفور,1.2 % أكسيد بوتاسيوم,6 % مادة عضوية. ويبلغ وزن المتر المكعب حوالى 700 – 800 كجم 0

عيوب أستعمال السماد البلدى الطازج

يعاب على السماد البلدى الطازج ما يلى:

1 - أنه قد يعتبر مصدرا للتلوث وخاصة أذا أستخدم التراب الملوث بالأمراض والنيماتودا كفرشة تحت الحيوانات ثم أستخدام هذا السماد مباشرة دون السماح له بالتحلل0

2 – أحتمال أحتراق النباتات عقب شتلها فى الاراض نتيجة لسرعة تحلل البول الموجود بالسماد.

3 – حدوث نقص مؤقت فى النيتروجين فى التربة, نتيجة لاستهلاكه بواسطة الكائنات الدقيقة التى تقوم بتحليل المادة العضوية به .

4 – قد تؤدى المادة العضوية الغير متحلله الى تعارض عملية الحرث وتجهيز التربة أذا تم أضافتها نثرا قبل عمل المصاطب .

لذلك يفضل شراء السماد البلدى من مصدر موثوق فيه قبل الزراعة بوقت طويل ثم وضعة فى

اكوام فى الزراعة لتعريضة للتحلل كما يلى

طريقة تحليل السماد البلدى قبل الزراعة:

1 – يوضع السماد البلدى فى كومة كبيرة بالتبادل مع مخلفات المزرعة وبقايا النباتات

2 – يضاف لكل 10 م^3 سماد بلدى 400 كجم كبريت زراعى, 200 كجم سوبر فوسفات الكالسيوم , 100 كجم سلفات نشادر, و 100 كجم سلفات بوتاسيوم

3 – يقلب كومة السماد البلدى مع الاسمدة الكيماوية السابقة مع ترطيبها بالماء

4 – يترك السماد البلدى لفترة شهرين صيفا, 3 – 4 شهور شتاءا مع التقليب كل فترة والابقاء على كومة السماد رطبة طول فترة التحلل

فائدة تحليل السماد البلدى

1- القضاء على امراض التربة, والديدان الثعبانية, وبذور وريزومات الحشائش0

2- التخلص من مخلفات المزرعة مع الاستفادة مما فيها من عناصر غذائية 0

3- التخلص من امراض المجموع الخضرى المختلفة فلا تصبح مصدرا جديدا لاصابة النباتات الجديدة بمثل هذه الامراض0

4- زيادة محتوى السماد البلدى من العناصر الغذائية نتيجة اضافة العناصر المعدنية اليه فى صورة معدنية سهلة الامتصاص ونتيجة تحلل المركبات العضوية الموجوده فى السماد العضوى نفسه الى عناصر غذائية قابلة للامتصاص0

2– السبلة

كان يقصد بالسبلة فى الماضى بسماد اسطبلات الخيل, حيث يستعمل قش الارز كفرشة تزال يوميا, الا انه يقصد به فى الوقت الحاضر سماد ماشية اللبن والتى تربى فى حظائر خرسانية مغطاه بقش الارز وخاصة فى فصل الشتاء لتدفئة الحيوانات وجمع مخلفاتها فى نفس الوقت.

ويمتاز سماد السبلة بارتفاع محتواه من العناصر الغذائية وكذلك المادة العضوية ,حيث انه يحتوى على 0.4 – 0.6 % نيتروجين, 0.23 – 0.35 % خامس أكسيد الفوسفور, 0.4 – 0.6 % اكسيد بوتاسيوم, وتصل نسبة المواد العضوية الى 20 %, كما ان وزن المتر المكعب من السبلة يبلغ حوالى 250 كجم

3 – سماد الدواجن

يعتبر سماد الدواجن من افضل الاسمدة العضوية نظرا لخلوه من امراض التربة وبذور الحشائش. كما انه غنى بالمواد العضوية والعناصر الغذائية, ولذلك فهو يعتبر من الاسمدة العضوية المركزة ذات المفعول السريع نتيجة لانخفاض نسبة C/ N (1 :12) و (1 :15) ويختلف محتوى سماد الدواجن من العناصر الغذائية تبعا للغرض من تربية الدواجن .

فالبنسبة لدواجن التسمين فهى تحتوى على 2 – 2.5 % نيتروجين, 0.6 % خامس أكسيد الفوسفور, 1.03 % أكسيد البوتاسيوم, كما تتراوح نسبة المادة العضوية بهذا السماد من 45 – 55 %, ويتراوح وزن المتر المكعب من سماد دواجن التسمين من 250 – 300 كجم.

أما سماد الدواجن البياضة فيمتاز بأحتواءه على جميع العناصر الكبرى بتركيز أعلى من سماد دواجن التسمين, هذا بالاضافة الى احتواءه ايضا على نسبة اعلى من المادة العضوية وزيادة الرطوبة به. فنجد ان سماد دواجن البيض يحتوى على 3 – 3.5 % نيتروجين, 1.1 – 1.6 % خامس أكسيد الفوسفور, 2.4 % أكسيد البوتاسيوم كما تصل نسبة المادة العضوية به الى 70 – 75 %. ويصل وزن المتر المكعب من هذا السماد الى 575 كجم.

وبهذا يحتوى المتر المكعب من هذا السماد على حوالى17 – 20 كجم نيتروجين, 6.3 – 9.2 كجم خامس أكسيد الفوسفور, 13.8 كجم اكسيد البوتاسيوم0

2- الاسمدة العضوية النباتية

1 – سماد المكمورة (الكمبوست)

يعتبر سماد الكمبوست من الاسمدة العضوية الرئيسية الان فى تسميد محاصيل الخضر تحت ظروف الزراعات المحمية, وهذا النوع من الاسمدة يصنع من التحليل الهوائى لمخلفات المزرعة النباتية وخاصة عرش نباتات الخضر, نواتج تقليم الاشجار, والحشائش, وأوراق الموز0 ونظرا لاحتواء المصادر النباتية على نسبة مرتفعة جدا من الكربون فأنه لايمكن اضافة هذه المخلفات مباشرة للتربة, ولكن يجب تحويله الى سماد عضوى اولا. وعادة ما يعطى الطن الواحد من البقايا النباتية نحو 2.5 متر مكعب من سماد الكمبوست.

أساسيات انتاج سماد الكمبوست

1. توفير مساحة مناسبة من الارض لتنفيذ كومات سماد تتناسب وكمية المخلفات المراد تحويلها الى سماد عضوى وانسبها التى تكون ابعادها 2 – 3 م عرض X 1.75 م ارتفاع X طول حسب حجم المخلفات وذلك لكل طن من المخلفات الزراعية .
2. توفير السماد البلدى أو الروث لخلطها مع المتخلفات النباتية لزيادة قدرة المخلفات النباتية على الاحتفاظ بالماء والعناصر السمادية وحمايتها من الفقد بالرشح.
3. زيادة مساحة سطح المواد الخام المراد تحويلها وذلك بتقطيعها أو طحنها بحيث لايتجاوز طول القطعة 15 سم وقطرها أقل ما يمكن ويفضل ان تكون ناعمة.
4. توفر مصادر المياه للحفاظ على مستوى رطوبة الكومات بصفة مستمرة.
5. ضرورة تقليب كومات السماد فى مواعيدها لزيادة تجانس السماد وتقليل التالف.
6. ان يكون رقم الحموضة بالكومة متعادل ما بين 6.5 – 8 وملائم للميكروبات التى تقوم

بتحليل المخلفات العضوية. وقد يضاف للكومة كربونات الكالسيوم (الجير) لمعادلة الحموضة بمعدل 1 – 3 %.

7. المنشط الازوتى : يضاف عنصر النيتروجين لضبط نسبة الكربون : النيتروجين وهو يتراوح ما بين 15 – 35 كجم ن / طن من المخلفات وذلك حسب طبيعة المخلفات واكثرها ملائمة هو سلفات النشادر.
8. المنشط الفوسفاتى : يضاف عنصر الفوسفور ما بين 3 – 7 كجم من سوبر فوسفات الكالسيوم أو صخر الفوسفات لكل طن من المخلفات.
9. المنشط البيولوجى : يفضل اضافة منشط بيولوجى يتم تحضيرها بمعامل متخصصة تحتوى على سلالات بكتيرية وفطرية فعالة مثل البكتريا المثبته للازوت الجوى والمذيبه للفوسفات وفطريات تحليل السليلوز والتى ترش على الكومات مع مياه الترطيب بمعدل 0.5 – 1 لتر لكل طن من المتخلفات خلال التقليب بعد المراحل الاولى من التحلل الهوائى عندما تبدأ درجة الحرارة فى الانخفاض لاقل من 40ْم.

خطوات انتاج سماد الكمبوست

1. يعد مكان الكومة على سطح الارض بأرتفاع حوالى 10 – 15 سم ويدك جيدا ويرش بالماء لدك الارض.
2. تقطع المخلفات النباتية الى اجزاء صغيرة لزيادة مساحة سطحها وزيادة فاعلية الميكروبات على تحليل المركبات العضوية.
3. تبنى الكومة فى طبقات متتاليه كما يلى:

الطبقة الاولى : تفرش 1/10 كمية المخلفات النباتية المطحونة

: يفرش 1/10 كمية السماد البلدى أو روث الماشية

: ينثر 1/10 المنشطات الازوتية والفوسفاتية والجير

تدك هذه الطبقة بالجرار أو العمال

الطبقة الثانية الى العاشرة : يكرر ما تم فى الطبقة الاولى ثم تغطى الطبقة الاخيرة بطبقة سمكها 5 سم من السماد البلدى أو التربة

4. تترك الكومة لمدة 6 أسابيع وترش بالماء كلما لزم الامر للحفاظ على نسبة رطوبة 60% بحيث أذا أخذت طبقة من الكومة على عمق 20 سم وضغطت باليد رطبتها فقط, أى لايكون السماد جاف أو مشبعا بالماء .
5. يتم التقليب بعد الاسبوع السادس بحيث ينتقل محيطها الى وسطها وأعلاها الى أسفلها مع رش المنشط البيولوجى (الحيوى) مع ماء الترطيب .

6. يكرر التقليب بعد 4 أسابيع ثم بعد أسبوعين .
7. قد تمتد فترة تخمير الكومة الى حوالى 20 أسبوع للمخلفات المحتوية على نسبة عاليه من اللجنين مثل حطب القطن ومصاصة القصب .
8. يمكن تغطية الكومة بغطاء قماش أو بلاستيك لحمايتها من التقلبات الجوية بشرط السماح بالتهوية وعدم زيادة الرطوبة حتى لا تتحول الكومة الى ظروف لا هوائية.

علامات نضج سماد الكمبوست

1- ان تصل درجة حرارة الكومة لدرجة حرارة الجو المحيط.
2- أختفاء رائحة الامونيا.
3- أن يصبح السماد ذو قوام اسفنجى ولون بنى فاتح.
4- عدم ظهور اى روائح غير مقبولة بالكومة.
5- وصول الرطوبة النسبية الى حوالى 50 % .
6- ان يتراوح رقم الحموضة ما بين 7.5 – 8.5 .

ويحتوى السماد العضوى الصناعى (الكمبوست) على حوالى 16% مادة عضوية, وعلى 0.6 % نيتروجين, 0.4 % خامس أكسيد الفوسفور, 0.4 % أكسيد البوتاسيوم, كما يبلغ وزن المتر المكعب لحوالى 200 كجم.

2- سماد القمامة:

اتجه التفكير الى تحويل القمامة الى سماد عضوى صناعى نتيجة احتواء القمامة, وخاصة فى المدن الكبيرة مثل القاهرة والاسكندرية ,على بقايا حيوانية ونباتية (بنسبة حوالى 75%) قابلة للتحلل فضلا عن الفائدة الصحية للتخلص من مواد تعتبر بيئة جيده لتكاثر جراثيم الامراض وتوالد الذباب. وتختلف مكونات سماد القمامة من المادة العضوية والعناصر الغذائية والرطوبة تبعا لطريقة تصنيع السماد حيث تكون محتويات سماد القمامة المصنع بالطريقة الهوائية 52.5 % مادة عضوية, 1 % نيتروجين كلى, 0.5% فو$_2$ا$_5$, 0.55% بو$_2$ا, 15 % رطوبة, بينما تكون محتويات سماد القمامة من المصنع بالطريقة النصف هوائية الى 27.3% مادة عضوية, 0.63% نيتروجين, 0.45% فو$_2$ا$_5$, 0.32% بو$_2$ا, 31.2% رطوبة.

3- الاسمدة الخضراء Green manure

من أحسن طرق التسميد العضوى فى الاراضى الرملية أستعمال السماد الاخضر وهو عبارة عن حرث محصول سريع فى الارض, وبذلك يضاف الى الارض كمية كبيرة من المادة العضوية التى تتحول بعد فترة الى دبال, فضلا عن الاحتفاظ بالعناصر الغذائية التى يخشى من فقدها مع ماء الصرف فيمتصها النبات ويحفظها ليعيدها بالتالى الى الارض عقب حرثه فيها. ويستعمل

لهذا الغرض فى مصر البرسيم أو الترمس, كمحاصيل شتوية, واللوبيا, والفول السودانى كمحاصيل صيفية, والبرسيم الحجازى كمحصول صيفى يمكث عامين فى الارض, وهى جميعا من المحاصيل البقولية التى تثبت كمية كبيرة من الازوت من الجو

أما فى حالة أقامة الصوب فى الاراضى الطينية, فأن الاسمدة الخضراء تكون أيضا مفيده لمثل هذا النوع من الاراضى لما تضيفه من المواد العضوية وبالفتحات التى تفتحها جذور المحصول الاخضر بعد تحللها تكون مجالا مهيئا للمحصول الذى يليه

ويحرث السماد الاخضر عند الازهار وقبل تكوين الثمار, وعندئذ يحتوى على اكبر كمية من الازوت وأقل كمية من الالياف, كما يجب تقطيعة وحرثه حرثا سطحيا نظرا لان جميع التحولات الهامة تتم بواسطة بكتريا هوائية مع وجود رطوبة كافية وتهوية تامة حتى يمكن زراعة المحصول التالى بعد حوالى 8 أسابيع.

مزايا أستخدام الاسمدة الخضراء

1. زيادة المادة العضوية فى التربة. وعادة يخلف حرث المحصول الاخضر فى التربة كمية من المادة العضوية تتراوح ما بين 5 – 60 طن حسب المحصول
2. تؤدى محاصيل التسميد الاخضر ثلاث مهام بالنسبة للعناصر الغذائية فى التربة الاولى : امتصاص العناصر من أعماق مختلفة, ثم أضافتها الى الطبقة السطحية بعد قلب المحصول فى التربة, والثانية : إمتصاص العناصر الغذائية والاحتفاظ بها, بدلا من فقدها بالرشح لحين قلب المحصول فى التربة, الثالثة : تحول بعض العناصر المثبته فى التربة (مثل مركبات الفوسفور والبوتاسيوم) الى عناصر صالحة للامتصاص للمحصول الثانى وذلك نتيجة تأثير الشعيرات الجذرية وثانى أكسيد الكربون الناتج من عمليات التنفس.
3. تضيف المحاصيل البقولية كميات اضافية من الازوت للتربة.
4. تعتبر المادة العضوية المضافة عن طريق التسميد الاخضر أكثر فائدة من كمية مماثلة مضافة على سطح التربة من الاسمدة العضوية الاخرى, لأن جزءا من المادة العضوية المضافة عن طريق السماد الاخضر يكون فى صورة جذور نباتات تتخلل التربة لاعماق كبيرة, وتعطى عند تحللها توزيعا عميقا للمادة العضوية فى التربة. كما تترك عند تحللها أنفاقا تتخلل التربة لاعماق كبيرة, مما يساعد على تحسين مسامية التربة وتهويتها
5. تعمل الاسمدة الخضراء قبل قلبها فى التربة على حفظها من التآكل والتعرية الناتجة من سقوط الامطار أو من الرياح الشديدة وبذلك تثبت طبقة التربة, وهى بتغطتيتها سطح التربة تمنع فقد الماء بالتبخير الى حد ما.
6. تؤدى الاسمدة الخضراء الى تنشيط الكائنات الحية بالتربة لاسيما تلك البكتريا التى تحول

النيتروجين العضوى الى نشادر ثم الى نترات, أذ أن وجود المواد العضوية يؤدى الى توفير الطاقة اللازمة لنشاط هذه الكائنات0

7. يساعد على القضاء على الحشائش0

ثانيا- الأسمدة الكيماوية:

1- الاسمدة النيتروجينية Nitrogen Fertilizers

يوجد النيتروجين فى الاسمدة الكيماوية النيتروجينية على الصور التالية

أولا : الاسمدة الامونيومية

كل الاسمدة الامونيومية قابلة للذوبان فى الماء وجميعها تتأزت بسرعة تحت ظروف الاراضى المتعادلة منتجه النترات. وتستخدم الاسمدة الامونيومية بنجاح تحت ظروف كل من الاراضى الصحراوية الرملية والاراضى الجيرية. فتتصف فى الاراضى الرملية بالسعة التبادلية المنخفضة مما يقلل من احتجاز الامونيا مما يجعلها سهلة الحركة فى مثل هذه الاراضى ويجعل الاستفادة النباتات منها عاليه على الا تضاف بكميات كبيرة. ويؤدى اضافة هذه الاسمدة الى الاراضى الجيرية, والتى تتميز برقم حموضة مرتفع, الى خفض نسبى فى درجة حموضة التربة, لان تأثير هذا النوع من الاسمدة يكون حامضى بشرط ان توضع على عمق من سطح الارض. ويعاب على هذه الاسمدة الى تعرضها الى التطاير فى الاراضى الجيرية عند انخفاض رطوبة التربة, الا انه يمكن التقليل من تطاير الامونيا عند اضافتها مع الاسمدة العضوية, أو باضافتها من خلال نظام الرى بالتنقيط.

ومن الاسمدة الامونيومية سلفات النشادر $(NH_4)_2SO_4$ ويبلغ نسبة النيتروجين فى هذا السماد 20.5 %, كما يحتوى هذا السماد على 24 % كبريت وهو يذوب فى الماء, ولكن يتخلف عن اذابته فى الماء بعض الشوائب غير الذائبة, ولذلك يفضل أذابته اولا فى انية منفصلة ثم ترشيحه للتخلص من الشوائب وذلك قبل اضافته من خلال نظام الرى بالتنقيط المستخدم فى الزراعات المحمية0كما يوصى باضافة سلفات النشادر الى الارض عند اعدادها بنسب حوالى 10 % من الكمية الواجب اضافتها طول الموسم للمحصول, حيث تعمل على خفض رقم حموضة التربة, بعكس اضافة نترات النشادر الى التربة والتى تزيد من رقم حموضة التربة..

ثانيا الاسمدة النتراتية

من اهم الاسمدة النتراتية نترات الجير $Ca(NO_3)_2$ وتبلغ نسبة النيتروجين فيه 15.5 % وحمض النيتريك وتبلغ نسبة النيتروجين فيه13- 15.6 % حسب نقاوة الحامض. ويتميز سماد نترات الكالسيوم باحتواءه ايضا على الكالسيوم بنسبة 20 % وهو سماد لايمكن

الاستغناء عنه كمصدر رئيسى للنيتروجين عند زراعة نباتات الطماطم والفلفل والبطيخ والكنتالوب فى الاصناف المطاولة وخاصة فى مرحلة عقد ونضج الثمار لتفادى تعرض النباتات لظاهرة عفن الطرف الزهرى والتى تعود اساسا الى نقص الكالسيوم الميسر للامتصاص بواسطة النبات.

ويوجد سماد نترات الكالسيوم فى الاسواق فى صورتين, الصورة الاولى عبارة عن سماد نترات الجير المصرى وهو سماد غير قابل للذوبان فى الماء, اما الصورة الثانية فهى تتوافر فى اسمدة نقية قابلة للذوبان فى الماء والصورة الاخيرة النقية تعتبر من افضل مصادر التسميد النيتروجينى للاضافة مع ملء الرى, ولذلك فأن الصورة النقية لنترات الكالسيوم تستخدم بنجاح الان فى تسميد نباتات الخضر من خلال نظام الرى بالتنقيط. كما تستخدم نترات الكالسيوم النقية كمصدر للتسميد النيتروجينى الورقى خاصة لنباتات الطماطم والفلفل والكنتالوب بمعدل 1.5 – 3 جرام / لتر حسب عمر النبات. وتساعد هذه الاضافة على امداد النبات بعنصر الكالسيوم اللازم لمنع انتشار ظاهرة عفن الطرف الزهرى, كما يزيد من صلابة الثمار فى الطماطم والكنتالوب مما يزيد من عمرها التسويقى.

بالنسبة لسماد نترات الجير المصرى فهو غير قابل للذوبان فى الماء وتسبب اضافته من خلال شبكة الرى الى مشاكل الترسيب وانسداد فتحات الرى ولذلك يقتصر اضافته من خلال الاضافة الارضية تكبيشا على ظهر المصاطب خلال مراحل عقد الثمار على ان تكرر الاضافة مرة اخرى بعد 3 اسابيع من الاضافة الاولى. اما فى حالة عدم توفر العمالة الكافية مع ضرورة اضافته من خلال ماء الرى, فانه يجب اذابته فى الماء بنسبة لا تزيد عن 10 % ثم فصل الراسب بالترويق والترشيح باتخدام قطعة من الشاش. وفضل ان يضاف الى الرائق حمض نيتريك بمعدل ا لتر من الحامض لكل 200 لتر من الرائق قبل ضخ السماد مع ماء الرى. من ناحية اخرى فانه يجب اضافة سماد نترات الكالسيوم عموما فى يوم منفصل, لان نترات الكالسيوم تتفاعل مع الاسمدة التى تحتوى على الفوسفات, والسلفات وتترسب فى صورة فوسفات ثلاثى الكالسيوم, وسلفات الكالسيوم, على التوالى, وكلاهما يؤدى الى انسداد النقطاط فى شبكة الرى.

اما بالنسبة لاستخدام حمض النيتريك كسماد نيتروجينى فهو يمتاز بخفض pH مياه الرى مما يؤدى الى عدم ترسيب الاملاح فى شبكة الرى وبالتالى منع انسداد فتحات الرى سواء فى نظام الرى بالتنقيط او بالرش. كما يؤدى الى خفض pH التربة مما ينتج عنه زيادة درجة تيسر العناصر الغذائية لامتصاص النبات. ويراعى ان يستخدم حمض النيتريك بمعدل 200 مل / م^3 من ماء الرى حتى لايؤدى الى الاضرار بنمو جذور النبات.

ثالثا : الاسمدة النتراتية الامونيومية

من هذه الاسمدة سماد نترات الامونيوم ($NH_4 NO_3$) ويوجد فيه النيتروجين بنسبة 33 %, حيث يكون نصف النيتروجين الموجود به على صورة نترات ونصفه الاخر على صورة نشادر وكلا الصورتين صالحتين للامتصاص. وهذا السماد تأثيره متعادل ويجب عند استخدامه فى الاراضى الرملية عدم الاسراف فى الرى لانه يسهل فقد النترات من هذا السماد مع ماء الرى الى اعماق ابعد من مدى قدرة جذور النباتات للحصول عليه وخاصة وان سماد نترات الامونيوم يتميز بدرجة ذوبان عاليه فى الماء. ويتميزانيون النترات بانه اسهل من الامونيوم امتصاصا بواسطة النبات .

رابعا : الاسمدة الاميدية

ومن اهمها سماد اليوريا [$CO (NH_2)_2$] وتبلغ نسبة النيتروجين به 46 %. ويتميز سماد اليوريا بما يلى :

1- سهولة التخزين واستخدامه بصورته المحببة.
2- اعلى الاسمدة الصلبة احتواءا على عنصر النيتروجين.
3- تام الذوبان فى الماء.
4- يضاف بنجاح فى الاراضى الملحية لانه لايزيد الضغط الاسموزى.
5- تعتبر اليوريا السماد النيتروجينى الوحيد الذى يفضل فى التسميد الورقى حيث انه لايسبب ضغط اسموزى عالى ويضاف بمعدل 1/2 – 1 مل / لتر.
6- ثبت من خلال التجربه والتطبيق انه عند اضافته بكميات كبيرة من خلال شبكة الرى بالتنقيط الى نباتات الطماطم المصابة بفيرس التفاف الاوراق فى العروة الصيفية والنيلية ان هذه النباتات تستعيد نموها الطبيعى وتعطى محصولا طبيعيا مهما كانت شدة الاصابة بالفيرس بشرط وقف استخدام اليوريا فور استعادة النباتات لنموها الطبيعى وتكوينها الازهار.
7- تعتبر اليوريا افضل مصادر الاسمدة النيتروجينية عند انخفاض درجات الحرارة

ويجب اضافة اليوريا عميقة لبضعة سنتيمترات فى الاراضى الرملية حتى لاتتطاير ويفقد عنصر النيتروجين.

ولا يفضل استخدام اليوريا فى مرحلة ما بعد العقد او اثناء عقد الثمار لانها تسبب اتجاه النباتات الى تكوين نموات خضرية جديدة مما يؤدى الى قلة العقد وصغر حجم الثمار وقلة صلابتها وبطئ النضج وسوء التلوين. كما يوصى بعدم اضافة اليوريا رشا عند ارتفاع درجة الحرارة عن 25ْم.

واليوريا ذات تأثير فسيولوجي قلوى مؤقت لتكوين كربونات الامونيوم ثم لايلبث ان يتحول التأثير الى حامضى عندما يتحول الى الصورة النيتراتية. ويعاب على اليوريا ان استخدامها فى الاراضى الجيرية يسبب انخفاض فى نشاط انزيم اليوريز Urease اللازم للتحليل المائى لليوريا .

جدول (7-1) : مقارنة بين اهم الاسمدة النيتروجينية

السماد	المجموعة التابع لها	نسبة النيتروجين%	التأثير على درجة PH	الذوبان
اليوريا	**الاسمدة الاميدية**	**46**	**حامضى**	**سهل**
نترات الكالسيوم	**اسمدة نتراتية**	**15.5**	**قاعدى**	**سهل**
نترات البوتاسيوم	**اسمدة نتراتية**	**13**	**قاعدى**	**سهل**
حمض النيتريك	**اسمدة نتراتية**	**13 – 15.6**	**حامضى**	**سهل**
نترات النشادر	**اسمدة نتراتية امونيومية**	**33**	**متعادل**	**سهل**
سلفات النشادر	**اسمدة امونيومية**	**20.5**	**حامضى**	**سهل**
فوسفات احادى الامونيوم	**اسمدة امونيومية**	**11**	**حامضى**	**سهل**
فوسفات ثنائى الامونيوم	**اسمدة امونيومية**	**18**	**حامضى**	**سهل**
نترات الجير المصرى	**اسمدة نتراتية**	**15.5**	**قاعدى**	**صعبه الذوبان**
نترات النشادر الجيرية	**اسمدة نتراتية**	**31**	**قاعدى**	**صعبه الذوبان**

وعموما فانه يمكن صفة عامة تقسيم الاسمدة النيتروجينية الى المجاميع الثلاثة الاتية تبعا لدرجة ذوبانها فى الماء:

1- اسمدة سهلة الذوبان فى الماء ويمكن اضافتها مباشرة الى ماء الرى وهى تضم حمض النيتريك, اليوريا, فوسفات احادى الامونيوم, فوسفات ثنائى الامونيوم.

2- اسمدة سهلة الذوبان فى الماء, ولكن يتخلف عنها بعض الشوائب غير الذائبة, ولذلك يفضل أذابتها اولا فى انية منفصلة ثم ترشيحا للتخلص من الشوائب وذلك قبل اضافتها الى ماء الرى, ومن هذه الاسمدة سلفات النشادر, ونترات النشادر.

3- اسمدة يتخلف عن اذابتها مقدار كبير من الشوائب غير الذائبة فى الماء, أو يتسبب عند اضافتها مع ماء الرى الى تفاعلها مع مكونات ماء الرى, وحدوث ترسيبات مواد غير ذائبة تؤدى الى انسداد شبكة الرى, ولذلك لا يفضل اضافتها الى ماء الرى, الا بعد أذابتها اولا فى انية منفصلة, ثم ترشيحها للتخلص من الشوائب وضبط رقم حموضة ماء الرى, ومن هذه الاسمدة ونترات الجير.

2- الاسمدة الفوسفاتية Phosphorus Fertilizers

هناك العديد من الاسمدة الفوسفاتية التى يمكن استخدامها فى الزراعات المحمية. فمنها ما هو شحيح الذوبان فى الماء ويضاف اثناء اعداد الارض للزراعة, ومنها ما هو سهل الذوبان ويستخدم اثناء موسم النمو والاثمار.

اولا الاسمدة الفوسفاتية التى تضاف اثناء اعداد الارض للزراعة

1- **سماد سوبر فوسفات الكالسيوم $Ca\ (H_2PO_4)_2\ CaSO4$:**

تبلغ نسبة خامس اكسيد الفوسفور فيه 15 – 20% وهو يحتوى ايضا على حوالى 20.4% كالسيوم. ويمكن استخدام هذا السماد رشا ايضا بتركيز 0.5 – 2 فى الالف. يضاف السوبرفوسفات نثرا على سطح التربة اثناء الحرث لتجهيز ارض الصوبة وعند اعداد ارض الانفاق للزراعة. ولا يوصى باستخدام هذا السماد من خلال ماء الرى نظرا لاحتوائه على نسبة 60 % جبس (سلفات الكالسيوم) والذى يعتبر من المواد الصعبة الذوبان فى الماء.

2- **سماد تربل فوسفات الكالسيوم $Ca\ (H_2\ PO_4\ )_2$:**

يحتوى هذا السماد على 37 – 45 % من خامس اكسيد الفوسفور, كما يحتوى على 14% كالسيوم. والسبب فى احتواء هذا السماد على خامس اكسيد الفوسفور بتركيز مرتفع مقارنة بسماد سوبر فوسفات الكالسيوم العادى هو استخدام حمض الفوسفوريك, بدلا من حمض الكبرتيك فى تحضيرة من التفاعل مع صخر الفوسفات. وبالرغم من ان هذا السماد اكثر تكلفة من سماد السوبر فوسفات العادى ولكن ارتفاع نسبة الفوسفور به تجعله اكثر اقتصادا فى استعماله, حيث ان يوفر تكاليف النقل, والتعبئه والتخزين, وهو

يضاف بمعدل حوالى ثلث المستخدم فى حالة سماد سوبر فوسفات الكالسيوم العادى[2]. ولا يوصى ايضا باستخدام هذا السماد من خلال ماء الرى نظرا لاحتوائه على نسبة كبيرة من الجبس (سلفات الكالسيوم) والذى يعتبر من المواد الصعبة الذوبان فى الماء.

ثانيا : الاسمدة الفوسفاتية التى تضاف اثناء النمو الخضرى والاثمار

1 – حمض الفوسفوريك 75 % Phosphoric Acid (H_3PO_4)

يحتوى حمض الفوسفوريك على حوالي 55% من خامس أكسيد الفسفور وهو يستخدم بكثرة كمصدر اساسى للفوسفات اللازمة لنمو محاصيل الخضر في الزراعات المحمية حيث يتميز بسهولة ذوبانه واحتوائه على تركيز عالي من الفوسفات وتأثيره على خفض pH مياه الري. ويراعى عدم إضافة حمض الفوسفوريك بتركيز أعلى من 0.3 في الإلف (300مل / م^3) حتى لا يؤدى إلى الإضرار بنمو الجذور. ومن أهم مواصفات حمض الفوسفوريك المستخدم في التسميد أن لونه اخضر فاتح جدا, أو عديم اللون, وتتراوح كثافته ما بين 1.55 و1.65. ويجب الابتعاد عن استخدام الحمض التجاري الذي يكون لونه بنى, لأنه يحتوى على شوائب كثيرة غير ذائبة في الماء, مثل الجبس, والسوبر فوسفات, واكاسد الحديد. وتسبب هذه الشوائب التدهور السريع في شبكة الري

2 – فوسفات أحادى الامونيوم Monoammonium phosphate ($NH_4H_2PO_4$)

يحتوى هذا السماد على حوالي 48 % من خامس أكسيد الفوسفور, بالإضافة إلى 11% نيتروجين0 وهو سماد كامل الذوبان في الماء ويعتبر أفضل مصادر التسميد الفوسفاتي وخاصة للزراعات المحمية وتحت نظام الري بالتنقيط أو الرش وكل ما يعاب على هذا السماد هو ارتفاع أسعاره.

3 – فوسفات ثنائي الامونيوم Diammonium phosphate (($(NH_4)_2HPO_4$)

يحتوى السماد الثاني على 46 % من خامس أكسيد الفوسفور, بالإضافة إلى 18% نيتروجين. ويتشابه هذا السماد السابق من حيث القابلية الكاملة للذوبان في الماء, ولذلك فهو أيضا من أفضل مصادر التسميد الفوسفاتي وخاصة للزراعات المحمية وتحت نظام الري بالتنقيط أو الرش ولكن يعاب على هذا السماد أيضا هو ارتفاع أسعاره.

جدول (7-2-2): مقارنة بين أهم الأسمدة الفوسفاتية

السماد	فو$_2$أ$_5$%	درجة الإذابة في الماء	التأثير
حمض الفوسفوريك 75%	**55**	**100%**	**حامضي**
فوسفات أحادى الامونيوم	**48**	**100%**	**حامضي**
فوسفات ثنائي الامونيوم	**46**	**100%**	**حامضي**
مونو بوتاسيوم فوسفات	51	100 %	**قلوى**
داى بوتاسيوم فوسفات	41	100 %	**قلوى**
سوبر فوسفات مركز نقى	**44 – 52**	**95 – 98 %**	**حامضى**
سوبر حمض الفوسفوريك	**76 – 85**	**100%**	**حامضى**
صخر الفوسفات	**3 – 26**	**لا يذوب**	**حامضى**
سوبر فوسفات الكالسيوم العادى	**15 – 20**	**شحيح الذوبان**	**متعادل**
تربل فوسفات الكالسيوم	**37 – 45**	**شحيح الذوبان**	**حامضى**

وتبعا للجدول السابق فانه يمكن صفة عامة تقسيم الاسمدة الفوسفاتيية الى المجموعتين الاتيتين تبعا لى درجة ذوبانها فى الماء:

1. اسمدة سهلة الذوبان فى الماء ويمكن اضافتها مباشرة الى ماء الرى وهى تضم حمض الفوسفوريك, وفوسفات احادى الامونيوم, فوسفات ثنائى الامونيوم, مونو بوتاسيوم فوسفات, وداى بوتاسيوم فوسفات
2. اسمدة يتخلف عن اذابتها مقدار كبير من الشوائب غير الذائبة فى الماء تؤدى الى انسداد شبكة الرى, ولذلك لا يجب اضافتها الى ماء الرى. سوبر فوسفات الكالسيوم العادى, وتربل فوسفات الكالسيوم

3- الاسمدة البوتاسية Potassium Fertilizers

هناك العديد من الاسمدة البوتاسية, الا ان النبات يمتص البوتاسيوم دائما على صورة كاتيون (K^+).

اهم الاسمدة البوتاسية

1- سلفات البوتاسيوم Potassium Sulfate (K_2SO_4)

يوجد فى الاسواق الان مصادر مختلفة من سماد سلفات البوتاسيم, منها ما يكون فى صورة شبه نقية تصل نسبة اكسيد البوتاسيوم فيها 52 % وهو قابل للذوبان فى الماء, ولذلك فهو يكتفى فقط باذابة السماد فى برميل به ماء قبل الاستخدام ثم تقليب السماد وترشحة من خلال قطعة من الشاش واخذ الراشح للتسميد به من خلال ماء الرى, كما يوجد مصادر اخرى من سماد سلفات البوتاسيوم الذى تبلغ نسبة اكسيد البوتاسيوم فيه 48 – 50 % وهذا النوع يحتوى على شوائب من

الاتربة والجير. وعند استخدام النوع الاخير يجب ان يخلط مع حمض النيتريك بنسبة 3 من سماد سلفات النشادر الى 1 من الحامض ويقلب جيدا ويترك 24 ساعة ثم يضاف اليه الماء فى اليوم التالى ويقلب جيدا حتى تتم الاذابة ثم يرشح ويؤخذ الراشح لاستخدامه فى التسميد مع ماء الرى. ويمتاز سلفات البوتاسيوم عن الاسمدة البوتاسية الاخرى بأنه حامضى التأثير وهو ما يناسب الاراضى المصرية كما يحتوى على 16 % كبريت. ويستخدم سلفات البوتاسيوم ايضا اثناء اعداد الارض للزراعة خلطا مع سلفات النشادر وسماد سوبر فوسفات الكالسيوم.

2 – سلفات البوتاسيوم والماغنسيوم Potassium Magnesium Sulfate

($K_2SO_4.2MgSO_4$)

يعتبر سماد سلفات البوتاسيوم والماغنسيوم من افضل الاسمدة البوتاسية فى الزراعات المحمية نظرا لما يتميز به من درجة ذوبان عاليه بالاضافة الى احتوائه على 11% ماغنسيوم ويحتوى هذا السماد على 22 % من اكسيد البوتاسيوم, 22 كبريت.

3 – كلوريد البوتاسيوم (KCL) (Potassium Chloride

يحتوى هذا السماد على 60 % K2O وهو سماد رخيص, ويذوب بسهولة فى الماء الا انه يحتوى على تركيز عالى من الكلوريد الذى يضر فى محاصيل الخضر لذلك يفضل استخدام سلفات البوتاسيوم بدلا منه بالرغم من ارتفاع سعره

.جدول (7-3) : مقارنة بين أهم الاسمدة البوتاسية

السماد	% K2O	الذوبان
سلفات البوتاسيوم	52-48	شحيح – سهل (حسب المصدر)
كلوريد البوتاسيوم	62-60	بطيئ
نترات البوتاسيوم	44	سهل
مونو بوتاسيوم فوسفات	35	سهل
داى بوتاسيوم فوسفات	54	سهل
هيدروكسيد البوتاسيوم	84	سهل
كربونات بوتاسيوم	68	سهل
سلفات البوتاسيوم والماغنسيوم	22	سهل

4- الاسمدة الماغنسيومية Magnesium Fertilizers

تستجيب نباتات الخضر المنزرعة تحت نظم الزراعة المحمية وخاصة فى الاراضى الرملية للتسميد بعنصر الماغنسيوم نتيجة لعدم توفر هذا العنصر فى التربة. ومن اكثر الاسمدة المغنسية المتاحة ما يلى

1- **سماد سلفات الماغنسيوم $MgSO_4.7H_2O$) Magnesium Sulfate)**

هذا السماد يحتوى على 9.8 – 10 % ماغنسيوم كما يحتوى على 14 % كبريت ويضاف هذا السماد مع الاسمدة الاساسية قبل الزراعة. كما يمكن اضافته مع ماء الرى اسبوعيا بمعدل 1 – 2 كجم / فدان على الا يخلط مع الاسمدة المحتوية على الفوسفات الا عند استخدام مياه محمضة لرقم حموضة فى حدود 5.5 - 6. كما يمكن استخدامه رشا على النباتات بمعدل 0.5 – 1 جم / لتر خلال جميع مراحل نمو النبات

2- **اكسيد الماغنسيوم Magnesium Oxide (MgO)**

من اكثر الاسمدة احتواءا على عنصر الماغنسيوم حيث تبلغ نسبة الماغنسيوم به 45 %

3- **سلفات البوتاسيوم والماغنسيوم**

(Potassium Magnesium Sulfate ($K_2SO_4.2Mg\ SO_4$

يعتبر من افضل الاسمدة نظرا لدرجة ذوبانه المرتفعة ونظرا لاحتواءه على عناصر الماغنسيوم بنسبة 11%, والبوتاسيوم بنسبة 22%, والكبريت بنسبة 22%.

5- الاسمدة الكالسية Calcium Fertilizers

يعتبر عنصر الكالسيوم من العناصر الهامة لكثير من محاصيل الزراعات المحمية وخاصة الطماطم والفلفل والكنتالوب والبطيخ. واهم الاسمدة الكالسية ما يلى :

اولا اسمدة تضاف عند اعداد الارض للزراعة

1- سماد سوبر فوسفات الكالسيوم ويحتوى على 20.4 % كالسيوم

2- تربل سوبر فوسفات الكالسيوم ويحتوى على 14% كالسيوم

3- الجبس الزراعى Gypsum ($Ca\ SO_4$) ويحتوى على 22.5% كالسيوم

4- الجير (كالسيت) Calcitric Limestone ($Ca\ CO_3$) ويحتوى على 32 – 40% كالسيوم .

5- الدولوميت Dolomite Limestone ($Ca\ CO_3\ ,Mg\ CO_3$) ويحتوى على 22% كالسيوم, وحوالى 6-12 % ماغنسيوم.

و يفضل اضافة الجبس الزراعى الى التربة عند اعدادها للزراعة حيث يساعد على تحسين خواص التربة وخاصة وان تأثيره حامضى على محلول التربة, بالاضافة الى زيادة مخزون

الكالسيوم الميسر للنباتات بالتربة.

ثانيا اسمدة تضاف بداية من التزهير والعقد

1- نترات الكالسيوم النقى ويحتوى على 20% كالسيوم

2- كلوريد الكالسيوم وهو يحتوى على 36% كالسيوم

3- اكسيد الكالسيوم Calcium Oxide (CaO) وهو يحتوى على 70% كالسيوم

وتضاف الاسمدة السابقة رشا بمعدل 1/2 – 2 جرام / لتر ماء.

6- اسمدة العناصر الصغرى Micro elements Fertilizers

اهمية التسميد بالعناصر الصغرى

تنتشر الزراعات المحمية فى الاراضى الصحراوية التى تتصف بما يلى

1- فقر الاراضى الصحراوية فى المادة العضوية التى تسهل من امتصاص هذه العناصر

2- ارتفاع رقم pH بها مما يجعل هذه العناصر فى معظم الاحوال فى صورة غير ميسرة .

3- ليس للاراضى الصحراوية القدرة على الاحتفاظ بهذه العناصر فى صورة متبادلة نظرا لانخفاض سعتها التبادلية .

من ناحية اخرى فأن نباتات الزراعات المحمية تتصف بطول فترة نموها وخاصة داخل الصوب, فضلا عن استخدام الهجين التى تتميز باحتياجاتها العالية من جميع العناصر بما فى ذلك العناصر الصغرى التى تلعب دورا رئيسيا فى عمليات البناء الضوئى والتمثيل الغذائى والتنفس وغيرها من العمليات الحيوية.

طرق وصور اضافة العناصر الصغرى

1- عادة يفضل استخدام الصور المخلبية للعناصر الصغرى خاصة المركب المخلبى Fe EDDHA بسبب ظروف الاراضى الصحراوية التى تميل الى القلوية

2- تتميز الصورة المخلبية بقدرتها العالية على مقاومة الفقد بالغسيل وعدم ترسيبها نتيجة لتفاعلات التربة, بالاضافة الى قدرة النبات على امتصاص العنصر وهو فى هذه الصورة المخلبية. وبالرغم من الصورة المخلبية غاليه الثمن الا ان استخدامها ضرورى خاصة تحت ظروف الاراضى الرملية.

3- يجب زيادة تركيز عناصر الحديد والمنجنيز والزنك فى المحلول المغذى الى حوالى 50% عند وجود كربونات الكالسيوم (الجير) فى الاراضى بنسبة 5 – 10 % اما عند زيادة الجير عن 10% فانه يفضل اضافة العناصر الصغرى رشا على اوراق النبات

4- عند اضافة الصورة المخلبية رشا على النباتات, يستعمل تركيز 1/2 جرام / لتر من كل من الحديد, المنجنيز, الزنك, اما اذا استخدم فى صورة املاح كبريتات فيكون معدل

الاضافة لهذه العناصر 3 جم / لتر لكل عنصر منفردا او بمعدل 1 سلفات منجنيز + 1 سلفات زنك + 2 سلفات حديدوز على ان يكون الرش كل اسبوعين فى جميع الاحوال

5- يتم اضافة الصورة المخلبية لعناصر الحديد, الزنك, المنجنيز, النحاس بمعدل 1 – 2كجم / فدان لكل عنصر, اما صورة السلفات لهذه العناصر فتكون بمعدل 5-10 كجم / فدان لكل عنصر. وقد اثبتت الدراسات التطبيقية ان كفاءة الاستفادة من العناصر الصغرى فى الصورة المخلبية اعلى حوالى 4-5 مرات قدر كفاءة الاستفادة من العناصر الغذائية الصغرى المماثلة فى صورة سلفات ولذلك يجب ان تؤخذ هذه النتيجة فى الاعتبار عند تقدير تكاليف استخدام اى من صور العناصر الصغرى.

7- الاسمدة المركبة

هى الاسمدة التى تحتوى على عنصرين او اكثر من عناصر النيتروجين, الفوسفور, البوتاسيوم وتباع فى صورة سائلة او صورة مسحوق قابل للذوبان مع ماء الرى. ويجب ان تكتب على عبوة السماد نسبة العناصر فى صورة ن – فو$_2$أ$_5$ – بو$_2$أ, مع ملاحظة ان يوضع بين قوسين نسبة الصورة العنصرية للفوسفات (فو) والبوتاسيوم (بو) واذا وجد الماغنسيوم يكتب ايضا على صورة (مغ) . وعادة ما تكون مصادر العناصر الغذائية المستخدمة هى نترات النشادر واليوريا ونترات البوتاسيوم وفوسفات الامونيوم الاحادى او الثنائى او حامض الفوسفوريك. وتحضر هذه الاسمدة بنسب مختلفة تبعا لنوع محصول الخضر وتبعا لمرحلة النمو ولذلك توجد المئات من التحضيرات التجارية التى تستخدم كأسمدة ارضية تضاف من خلال نظام الرى بالتنقيط تحت او فوق التربة.

- **مميزات الاسمدة المركبة**

1- تتميز الاسمدة المركبة بدرجة الاذابة والامتصاص العالية ولذلك فعادة ما تستخدم هذه الاسمدة بمعدلات اقل عما لو استخدمت الاسمدة البسيطة .

2- تتميز هذه الاسمدة بعدم تسببها فى مشاكل انسداد النقاطات .

3- لا يوجد لهذه الاسمدة تأثيرات جانبية ضارة على النباتات أو التربة

- **عيوب الاسمدة المركبة الجاهزة:**

1- الارتفاع فى اسعار هذه الاسمدة

2- عدم تحديد النسبة بين الامونيوم والنترات أو الاميد المستخدمة كمصادر للاسمدة النيتروجينية

3- عدم توفر المرونة الكافية فى نسب العناصر الغذائية من حيث نسب النيتروجين :

الفوسفور : البوتاسيوم, ومن حيث نسبة العناصر الصغرى بعضها لبعض, وكذلك نسب العناصر الكبرى الى العناصر الصغرى

- **تحضير الاسمدة المركبة السائلة فى الحقل**

هناك طريقتين لتحضير الاسمدة المركبة

أ- الطريقة الباردة:

وفيها لا يحدث ارتفاع يذكر فى درجة حرارة المحلول اثناء تحضير السماد ويكون ذلك عن طريق استخدام مخلوط من اسمدة داى أمونيوم فوسفات, مونو أمونيوم فوسفات, نترات البوتاسيوم, كلوريد البوتاسيوم, اليوريا, ونترات النشادر.

ب- الطريقة الساخنة:

وفيها يحدث العديد من التفاعلات الكيميائية التى ينتج عنها ارتفاع فى درجة حرارة المحلول اثناء تحضير السماد ويزداد هذا الارتفاع فى الحرارة عند تحضير الاسمدة المركبة ذات الرتب السمادية العالية خاصة عند استخدام هيدروكسيد البوتاسيوم للوصول الى تركيزات أعلى من 12% بو$_{2}$ أ أو اعلى من 10% بو$_{2}$ أ فى الصيف .

وفيما يلى خطوات تحضير الاسمدة المركبة:

1- يملء الاناء النظيف الخالى من الشوائب والاتربة بالماء بمعدل 50 % من الحجم النهائى للمحلول السماد المركب المراد تحضيره.
2- يضاف الكمية المطلوبة من هيدروكسيد البوتاسيوم (84 % بو$_{2}$ أ) , أو كربونات البوتاسيوم (65 % بو$_{2}$ أ) , أو كلوريد البوتاسيوم (62 % بو$_{2}$ أ) الى الماء تدريجيا, مع التقليب الجيد المستمر باستخدام ساق خشبية حتى تمام الذوبان.
3- يضاف الكمية المطلوبة من حامض النيتريك المركز (60 %) تدريجيا, مع الاحتياط من ارتفاع الحرارة والفوران الناشئ من التحلل النهائى لكربونات البوتاسيوم الى نترات بوتاسيوم وحامض الكربونيك.
4- يضاف الكمية المطلوبة من حامض الفوسفوريك المركز (70 - 80 %) تدريجيا, أو الكمية المطلوبة من الداى أمونيوم فوسفات.
5- يضاف الكمية المطلوبة من سلفات النشادر أو نترات النشادر أو اليوريا ثم التقليب الجيد.
6- يضاف الكمية المطلوبة من اسمدة العناصر الصغرى مع مراعاة اذابة مخلوط العناصر جيدا فى الماء قبل خلطها مع السماد المركب السائل فى اناء التحضير.
7- يكمل كمية السماد الى الحجم المطلوب باستخدام الماء.

ويجب ملاحظة انه عندما يراد تحضير سماد مركب ذو رتبة عالية من البوتاسيوم, فانه يجب استخدام كربونات البوتاسيوم كمصدر للبوتاسيوم والامتناع عن استخدام هيدروكسيد البوتاسيوم حتى لا يتعرض القائمين بالتحضير للاخطار الناشئة عن الارتفاع الشديد فى درجة الحرارة لدرجة قد تؤدى الى الفوران الشديد والذى قد يعرض اناء التحضير اذا كان من البلاستيك او الفيبرجلاس الى ضرر بالغ.

8- الاسمدة الورقية

هى اسمدة تحتوى على العناصر الكبرى بتركيزات كبيرة بالاضافة الى العناصر الصغرى بتركيزات قليلة جدا, او اسمدة تحتوى على تركيزات مرتفعة نسبيا من العناصر الصغرى فى صورة مخلبية حيث تستخدم هذه الاسمدة كأسمدة ورقية تضاف رشا على النباتات. وعادة ما تستخدم هذه الاسمدة بتركيز جرام / لتر اثناء نمو الشتلات فى المشتل ويزداد التركيز الى 2جرام / لتر اثناء نمو النباتات فى الحقل وقد يصل التركيز الى 3 جرام / لتر فى حالة ظهور اعراض نقص العناصر. وعادة ما يبدأ رش الاسمدة الورقية بعد اسبوعين من الشتل او 4 أسابيع من زراعة البذور فى المكان المستديم على ان يكون الرش كل 2 – 3 أسابيع.

حساب الاسمدة الكيماوية التجارية الازمة لتسميد اى صوبة

لحساب الكمية المطلوبه فى المرة الواحدة من اى سماد تجارى لاى صوبة يطبق المعادله الاتية

كمية السماد التجارية فى الرية الواحدة =

كمية العنصر المراد اضافته اسبوعيا X100 X مساحة الصوبة بالمتر المربع

عدد مرات الاضافة في الاسبوع X نسبة وجود العنصر في السماد التجارى X 100

فاذا كانت الكمية المراد اضافتها اسبوعيا للصوبة لكل 100 متر مربع هي 100 جم نيتروجين, 50 جم خامس اكسيد الفوسفور, 50 جم أكسيد بوتاسيوم وكانت مساحة الصوبة 540 م2, وان الكمية الاسبوعية من السماد سوف تقسم على 5 مرات متساوية فى الاسبوع, فان الكمية المطلوب حسابها من الاسمدة التجارية فى المرة الواحدة طبقا للبرنامج المقترح هى كما يلى :

سلفات النشادر = 540 X100 X 100

100 X 20 X 5

= 540 جرام

على اساس ان سلفات النشادر تحتوى على 20 % نيتروجين

1- الكمية المطلوب اضافتها فى المرة الواحدة للصوبة من حامض الفوسفوريك =

5 /50 X 50/ 100 X 100 / 540 = 108 جرام

حيث ان حامض الفوسفوريك التجارى (نقاءه 80 %) يحتوى على 50 % خامس اكسيد الفوسفور

3 – الكمية المطلوب اضافتها فى المرة الواحدة للصوبة من سلفات البوتاسيوم =

5 /50 X 50/ 100 X 100 / 540 = 108 جرام

حيث ان سلفات البوتاسيوم تحتوى على 50 % اكسيد البوتاسيوم

ثالثا- التسميد الحيوى (المخصبات الحيوية)

عبارة عن مستحضرات ميكروبية تحتوى على سلالة او اكثر لميكروب واحد او عديد من الميكروبات فى صورة نقية او كامنه تضاف الى التربة لغرض معين, اما لتثبيت النيتروجين الجوى او اذابة الفوسفات او السليكات او السيليوز او تقوم بافراز مواد عديده منظمة للنمو مثل الجبريلينات والسيتوكاينينات. وتضاف هذه المستحضرات الى الارض مباشرة او تخلط بالبذور بهدف زيادة اعداد هذه الميكروبات فى التربة للاسراع من حدوث العمليات الميكروبية المسئولة فى النهاية عن تجهيز العناصر الغذائية الموجودة فى الارض بصورة صالحة لامتصاص النبات . ويمكن وضع المخصبات الحيوية فى ثلاثه مجموعات تبعا للغرض من استخدام هذه المخصبات

الاولى : مثبتات الازوت

الثانية : مذيبات الفوسفات

الثالثة : مذيبات البوتاسيوم والعناصر الاخرى

1- مثبتات الازوت الجوى

أولا- **الميكروبات التكافلية Symbiotic Nitrogen Fixers**

وهى ميكروبات تعيش معيشه تكافلية مع بعض النباتات الراقية وخاصة نباتات العائلة البقولية- وما يهمنا فى هذا النوع هو التكافل بين الرايزوبيا و نبات الفاصوليا الذى يعتبر من احد محاصيل الخضر فى الزراعات المحمية. وتتم عملية تثبيت النيتروجين بواسطة البكتريا العقدية التابعة لجنس Rhizobium داخل العقد الجذرية, حيث تعيش هذه الميكروبات مع النباتات البقولية معيشة تكافلية (تبادل المنفعة) , فالنبات يمد الميكروب بما يحتاجه من المواد العضوية وغير العضوية اللازمة له, بينما تمد الميكروبات النبات بالمواد النيتروجينية عن طريق تثبيت الهواء الجوى فى النبات بواسطة انزيم النيتروجينيز. وبالرغم من ان جنس

Rhizobium يعيش تكافليا مع اغلب نباتات العائلة البقولية الا ان كل نوع معين من الرايزوبيم لا يمكن ان يعيش تكافليا الا مع نباتات محصول معين. فمثلا نوع الرايزوبيم الذى يعيش تكافليا مع الفاصوليا هو النوع *R. phaseoli* اما النوع الذى يعيش مع البسلة فهو *R. leguminosarum* وهكذا مع باقى محاصيل هذه العائلة0

الا ان الفاصوليا من المحاصيل التى يصعب تكوين جذور العقد الجذرية عليها والتى تتأثر بكثير من العوامل مثل:

- درجة التوافق بين الصنف المستخدم وسلالة البكتريا المستخدمة
- استخدام المبيدات عموما وخاصة مركبات الزئبق, النحاس, الزنك, والهالوجينية والفيتافكس كابتان
- نقص العناصر الصغرى عموما وخاصة البورون الذى يسبب نقصه نقص وصول الكربوهيدرات لاماكن تثبيت النيتروجين الجوى, والموليبدنيم الذى يدخل فى تركيب انزيم النيتروجينيز, والحديد الذى يعمل على تكوين اللجهيموجلوبين فى العقد الجذرية
- نقص الكالسيوم يسبب تقليل نشاط الجين المسئول عن تكوين العقد الجذرية وادمصاص البكتريا على الجذور
- التسميد الفوسفاتى, حيث ان عملية تثبيت النيتروجين الجوى تحتاج الى كميات اضافية كبيرة من الطاقة التى تستمد من زيادة اضافة الفوسفور
- التسميد الأزوتى, اضافة معدلات مرتفعة من التسميد النيتروجينى يقلل من تكوين الشعيرات الجذرية ويخفض من تخليق اللجهيموجلوبين, ويخفض من نشاط انزيم النيتروجينيز.
- الرطوبة الأرضية, حيث ان نقص الرطوبة الارضية .
- ملوحة التربة: تقلل الملوحة من نقص تثبيت الازوت الجوى.
- حموضة التربة: ان افضل تكوين للعقد على جذور نباتات الفاصوليا يتم فى حالة الارض المتعادلة .

وجدير بالذكر فانه يوجد جنس اخر هام للزراعات الصحراوية والمحمية وهو جنس الفرانكيا Frankia وهى بكتريا تابعة لمجموعة الاكتينوميسيتات وهى تعيش تكافليلا على جذور بعض الاشجار مثل الكازورينا التى تعتبر من اهم مصدات الرياح فى الاراضى الصحراوية للزراعات المحمية. وتقوم بتثبيت حوالى 40 كجم نيتروجين / للفدان سنويا مما يساعد على

توفير كمية كبيرة من الازوت ويساعد على نمو هذه الاشجار بسرعة

ثانيا : الميكروبات المثبته للازوت الجوى اللاتكافلية

وتضم هذه الميكروبات 1 – بكتريا هوائية

وتعتبر اكثر الميكروبات المثبته للازوت الجوى تواجد فى الاراضى المصرية هى التابعة لاجناس الازوتوباكتر, والازوسبيريللام, والكلبيسيلا الا ان اعدادها يتوقف على عدة عوامل منها حموضة التربة, وتوفر المواد العضوية التى تعتبر مصدر الطاقة لها, وتركيز بعض المعادن الهامة مثل الفوسفور, وغيره وعدم وجود كائنات حية اخرى تضادها او تحد من انتشارها. وتعتبر الظروف المثلى لانتشار هذه الميكروبات الاراضى المتعادلة او المائلة قليلا للقلوية, الرطوبة الارضية المرتفعة التى تقترب من السعة الحقلية, درجة حرارة من 25 – 30 ْم, بجانب توفر بعض العناصر المعدنية مثل الموليبدنيم الذى يدخل فى تركيب انزيم النيتروجينيز Nitrogenase وهو الانزيم المسئول عن تثبيت النيتروجين فى الازوتوباكتر. وامكن اثبات ان كثيرا من مثبتات النيتروجين تحتاج الى الكوبلت لتقوم بعملية التثبيت. وبالرغم من اهمية هذه العوامل فلقد تمكن كثير من الباحثين من عزل سلالات البكتريا تعمل تحت الظروف القاسية مثل القلوية, او الملوحة, او درجات الحراة المرتفعة ولقد وجد ان تأثير الازوتوباكتر على زيادة نمو النباتات لا يرجع فقط الى تثبيت الازوت الجوى, بل يرجع ايضا الى انتاج منظمات نمو, وانتاج مضادات حيوية, المشاركة فى تحليل المخلفات العضوية, انتاج مواد مذيبه للعناصر, وانتاج بعض الفيتامينات مثل فيتامين B12 . ويتميز الازوتوباكتر بأنه يفرز مركبات فطرية تثبط من نمو بعض الفطريات مثل الالترناريا Alternaria, والفيوزاريم, والريزوكتونيا مما يعطى تفسيرا لتحسين الانبات والنمو فى كثير من محاصيل الخضر .

2 – بكتريا غير هوائية مثبتة للازوت الجوى: ويعتبر جنس الكلوستريديوم **(Clostridium,** اهمهم على الاطلاق نظرا لانتشارة فى الاراضى المصرية سواء كانت ارض الوادى او الاراضى الصحراوية.

3- البكتريا اللاهوائية اختياريا مثل الباسيللس (Bacillus) , كلبسيلا (Klebsiella) , مثل جنس الباسيللسBacillus الذى ينتشر تحت ظروف الاراضى المصرية . وتعيش الميكروبات المثبته للازوت الجوى اللاتكافلية اما على سطح جذور النباتات واحيانا ما بين خلايا البشرة, القلف, والقشرة, أو تعيش حرة فى منطقة الرايزوسفير

2- الميكروبات المسئولة عن التحولات الميكروبية للفوسفور

1- فطريات الميكوريزا Mycorrhizae

وهى فطريات تعيش معيشه تكافلية مع جذور النباتات ومنها ميكوريزا خارجية Ectomycorrhiza وهذا النوع ينمو على جذور الاشجار مثل الكافور والحور وغيرها وهى تكون هيفات تنتشر بين جذور خلايا جذور هذه الاشجار, وميكوريزا داخلية Endomycorrhiza وهى تكون تراكيب داخلية تغزو خلايا جدر النبات ومن اهم هذه الميكوريزا مجموعة Vesicular Arbuscles Mycorrhiza وهى تكون حويصلات تخزين داخل العائلVesicular تتصل بما يشبه ميسليوم او تراكيب شديدة التفريع تسمى Arbuscles توجد داخل الخلايا وتقوم بتبادل العناصر الغذائية بين الفطر والنبات. وتنمو هذه الفطريات فى الارض بصورة طبيعية على جذور كثير من محاصيل الخضر ما عدا جذور نباتات العائلة الصليبية والرمرامية وتفيد تلك النباتات بصورة مختلفة منها :

- زيادة امتصاص عنصر الفوسفور بمعدل 2 – 3 مرات من طول جذر النبات
- ليس فقط بسبب زيادة مساحة الامتصاص من التربة, ولكن ايضا بسبب تراكم Polyphosphates فى الفجوات العصارية للنبات والتى تعمل تخزين لمصدر الطاقة البديلATP, كما يستخدم فى نقل الفوسفات من الهيفات الى العائل فى صورة غير عضوية من خلال الاغشية البلازمية Plasma membrane لجدر خلايا العائل
- زيادة تثبيت الازوت الجوى فى المحاصيل البقولية نتيجة توفير الفوسفور اللازم لتكوين الطاقة اللازمة لتثبيت الازوت فى مثل هذه النباتات
- زيادة متصاص عديد من العناصر مثل النحاس والزنك والمنجنيز والبوتاسيوم
- مقاومة بعض الافات الجذر الوردى فى البصل والفيوزاريوم فى الطماطم والجذر الفلينى فى الطماطم واللفحة الجنوبية فى الفلفل ونيماتودا تعقد الجذور
- تزيد من تحمل النباتات للجفاف
- زيادة محتوى النباتات من بعض الهرمونات مثل IAA (اندول حامض الخليك) والسيتوكاينينات وحمض الابسيسيك

2 – البكتريا المذيبه للفوسفات PhospHate dissolving Bacteria

من اهم هذه البكتريا Bacillus, Paseudomonas, Mycobacterium

وهذه البكتريا تنشط وتفرز احماض عضوية مثل حمض الفورميك والخليك, واللاكتيلك, والفيوماريك. وهذه الاحماض تقلل من pH التربة وتساعد على اذابة فوسفات ثلاثى وخماسى الكالسيوم الى فوسفات احادى قابل للامتصاص بواسطة النبات. كما ان لهذه البكتريا مقدرة على افراز بعض الانزيمات مثل انزيم Phytases, Phospholipases وهى التى تحول الفوسفور

العضوى الى معدنى صالح للامتصاص.

3-مذيبات مركبات البوتاسيوم والعناصر الأخرى

تعتبر بكتريا السيلكات هى المسئولة عن تحويل البوتاسيوم من الصورة الغير ذائبه الى الصورة الذائبه الصالحة للامتصاص بواسطة النبات عن طريق تحليل المواد العضوية الموجودة فى التربة وتكوين أحماض عضوية تتفاعل مع مركبات سليكات البوتاسيوم الغير ذائبه مثل الآرثوكلاز وتجعلها ذائبه وهذه البكتريا من جنس Bacillus

وبالنسبة لعنصر الكبريت المضاف الى التربة يحدث له أكسدة أو اختزال بواسطة عديد من الميكرويات التى تؤكسد الكبريت الغير عضوى ومركبات الكبريت العضوية, والكبريتيد والثيوكبريتات وتمد النبات بالكبريتات الصالحة للأمتصاص بواسطة النبات, كما أنها هامة أيضا فى معالجة بعض الأمراض 0من ناحية أخرى فان أكسدة الكبريت فى الأراضى القلوية يؤدى الى خفض رقم الحموضة نتيجة تكون حامض

بالنسبة للعناصر الأخرى فانه توجود ميكروبات تؤكسد الحديد وأخرى تختزله كذلك الحال بالنسبة للعناصرالأخرى مثل المنجنيز والزنك 0 وتيسير تلك العناصر للنبات يعود الى نتيجة نشاط الميكروبات على المادة العضوية0

مميزات استعمال الاسمدة الحيوية

1- خفض معدلات التسميد الكيماوى لحوالى 50% مما يعمل على حماية الانسان من سموم استخدام الاسمدة الكيماوي, كما يقلل من تكاليف الانتاج الخاصة ببند الاسمدة الكيماوية لحوالى 50%.
2- تفرز الكائنات الحية المستخدمة فى التسميد الحيوى بعض منشطات النمو التى تعمل على زيادة مسطح الجذور فيزيد قدرتها على امتصاص العناصر الغذائية والماء, كما تفرز هذه المنشطات فى التربة فتيسر العناصر الصغرى فى التربة وتساعد على امتصاصها بواسطة النباتات .
3- تفرز بعض الكائنات الحية بعض المضادات الحيوية التى تقاوم بعض الامراض الكامنه فى منطقة الجذور مما يزيد من معدلات انبات البادرات, ويقلل من عملية الترقيع, ويزيد عدد النباتات فى الفدان, ويحسن من نمو النباتات .
4- الزيادة فى المحصول بنسبة لاتقل عن 10% مقارنة باستخدام معدلات التسميد الكيماوى الموصى بها نتيجة لزيادة اعداد النباتات الحية فى الفدان, ونتيجة تحسين نمو النباتات
5- التبكير فى النضج نتيجة توفير الظروف المثلى للنمو.
6- تحسين خواص التربة الزراعية نتيجة اعادة التوازن الميكروبى والطبيعى للتربة وتنشيط

كافة العمليات الحيوية بها.

7- يعتبر التسميد الحيوى احدى طرق الانتاج النظيف لمحاصيل الخضر والذى يعنى انتاج منتج خالى من الكيماويات مما يزيد من قدرته التنافسية فى التصدير للاسواق الخارجية.

واهم المخصبات الحيوية التى يقوم صندوق الموازنة الزراعية بتصنيعها والتى تستخدم فى مجال زراعات الخضر هى الاتية:

1. **الفوسفورين**

يحتوى الفوسفورين على لقاح بكتيرى يعمل على تحويل الفوسفات ثلاثى وخماسى الكالسيوم غير القابل للامتصاص الى الفوسفات احادى الكالسيوم الميسر لامتصاص النبات مما يخفض من معدل التسميد الفوسفاتى بحوالى 50 %.

2. **سيريالين**

عبارة عن مخصب حيوي يحتوى على بكتريا متخصصة لكل محصول لها القدرة على الازوت الجوى ويوجد نوع متخصص للطماطم.

3. **النتروبين**

مخصب حيوى ازوتى يصلح لجميع محاصيل الخضر حيث يحتوى على بكتريا مثبته للازوت الجوى ومنشط لجذور النباتات.

4. **ريزوباكترين**

مخصب حيوى يحتوى على سلالات بكتيرية مثبته للازوت الجوى من أجناس الازوتوبكتر والايزوسيريليم وهو مخصص لكل محصول من محاصيل الخضر, اى ان لكل محصول خضر يوجد سلالات مخصصة له من هذه البكتريا.

5. **البيوجين**

مخصب حيوى بكتيرى يحتوى على بكتريا مثبته للازوت الجوى ويصلح لجميع محاصيل الخضر. وترجع فاعليته الى احتوائه على اعداد عاليه من البكتريا المثبته للنيتروجين والتى تعيش فى المنطقة المحيطة بجذور النبات كذلك تفرز مواد منشطة للجذور تساعدها على امتصاص العناصر الغذائية ويوصى باستخدامه مع الاسمدة العضوية فى حالة استخدامه فى الاراضى المستصلحة حديثا ليحصل منه على اعلى فائدة

6. **الميكروبين**

وهو مخصب حيوى ذو اغراض متعددة يعمل على اذابة الفوسفات غير ميسر الى ميسر مع تثبيت الازوت الجوى فى منطقة الجذور لاتكافليا وعلى الجذور تكافليلا ويحتوى على سلالات تقوم بتحويل العناصر الصغرى الى عناصر قابلة للامتصاص. كما يقاوم ايضا

بعض الامراض الكامنه فى منطقة جذور البادرات وتوجد منه نوع متخصص لنباتات الخضر.

7. **العقدين**

وهو مخصب حيوى يحتوى على بكتريا تثبيت الازوت التكافلية, اى ان محصول بقولى له بكتريا المتخصصة معه. ويوجد عقدين يحتوى على بكتريا الرايزوبيوم فاصولياى *Rhizobium phaseoli* التى تقوم بتثبيت الازوت الجوى فى نباتات الفاصوليا .

كيفيه استخدام المخصبات الحيوية:

اولا : فى حالة عدم معاملة التقاوى بالمبيدات الفطرية

1- تفرش التقاوى على مفرش بلاستيك نظيف

2- يتم اذابة المخلوط الصمغى الموجود مع عبوة المخصب الحيوى فى ماء دافئ وان لم يوجد هذا الصمغ تذاب 2 – 3 ملعقة سكر فى 1 كوب ماء وتقلب جيدا حتى الذوبان ثم تخلط محتويات كيس المخصب الحيوى مع المحلول الصمغى او السكرى السابق تجهيزه

3- يوزع مخلوط المخصب الحيوى والمحلول الصمغى (او المحلول السكرى) على التقاوى ويقلب جيدا حتى تغطى التقاوى بالمخصب الحيوى, على ان يتم ذلك فى مكان مظلل بعيدا عن الشمس.

4- تترك التقاوى المعاملة بالمخصب لتجف فى الظل لمدة ساعة ثم تزرع فورا. ويجب عدم ترك التقاوى المعاملة بالمخصب الحيوى لمدة تزيد عن ساعة قبل زراعتها .

5- يجب ان تكون فى الارض رطوبة متجانسة او تروى الارض بعد الزراعة مباشرة.

ثانيا : فى حالة معاملة التقاوى بالمبيدات الفطرية (وفى حالة الزراعة بالشتلات)

1- تخلط التقاوى بالمطهر الفطرى وتزرع فى الحقل – او تزرع الشتلات فى الحقل.

2- يخلط محتويات عبوات المخصب الحيوى المخصصة لمساحة فدان (ملحوظة : تضاعف عدد العبوات فى هذه الطريقة) بحوالى 50 كجم رمل ناعم (لكل فدان) منداه بالماء ويخلط جيدا .

3- يعمل جور بجانب النباتات ويوضع فيها مخلوط المخصب الحيوى مع الرمل ثم تغطى الجور بما فيها من مخلوط المخصب الحيوى بالتربة ثم تروى الارض.

التدريب السابع

1. احسب كمية العناصر الكبرى (NPK) اضافة للتربة عند اضافة متر مكعب من الاسمدة العضوية الاتية:

a. السماد البلدى فى حالة أستخدام التراب كفرشة.

b. سبلة ماشية اللبن.

c. سماد دواجن التسمين

d. سماد الكبوست

2. علل ما يأتى:

i. يعتبر تحليل السماد البلدى من أهم الضرورات الهامة قبل استخدامه

ii. يعتبر سماد نترات الكالسيوم سماد لايمكن الاستغناء عنه كمصدر رئيسى للنيتروجين عند زراعة نباتات الطماطم والفلفل والبطيخ والكنتالوب فى الاصناف المطاولة وخاصة فى مرحلة عقد ونضج الثمار

iii. لا يوصى باستخدام سماد كلوريد البوتاسيوم فى محاصيل الخضر على

الـرغم مـن يحتـوى علـى 60 % K2O وأنـه سـماد رخـيص, ويـذوب بسهولة فى الماء ؟

iv. عندما يراد تحضير سماد مركـب ذو رتبـة عاليـة مـن البوتاسـيوم, فانـه يجب استخدام كربونات البوتاسيوم كمصـدر للبوتاسـيوم والامتنـاع عـن استخدام هيدروكسيد البوتاسيوم ؟

3. ما هـى اهـم الاسـمدة الحيويـة التـى تسـتخدم كبـدائل للأسـمدة النيتروجينيـة, والاسـمدة الحيوية التى تقلل من كميات الاسمدة الفوسفاتية الكيماوية؟

4. ما أهمية التسميد العضوى؟ وهل يمكن الاستغناء عنه؟

5. ما هى اهم مميزات استخدام اليوريا وحمض النيتريك كأسمدة ازوتية

6. مـاذا يراعـى عنـد اسـتخدام نتـرات انشـادر فـى تسـميد محاصـيل الخضـر الناميـة فـى الاراضى الرملية؟

7. ما هى مزايا أستخدام الاسمدة الخضراء

8. ما هى اهميـة التسـميد بالعناصـر الصـغرى فـى الزراعـات المحميـة التـى تنتشـر فـى الاراضى الصحراوية؟

9. لماذا يفضل استخدام الصـور المخلبيـة للعناصـر الصـغرى خاصـة المركـب المخلبـى Fe EDDHA حيث تفضل هذه الصورة تحت ظروف الاراضى الصحراوية

10. ما أهم مميزات الاسمدة المركبة الجاهزة وما هى عيوبها؟

11. لماذا تعتبر الفاصوليا من المحاصيل التى يصعب تكوين جذور العقد الجذرية عليها ؟

12. ما هى مكانيكية زيـادة الفوسـفور فـى النباتـات المعاملـة بفطريـات الميكـوريزا وتلـك المعاملة بالبكتريا المذيبه للفوسفات؟

13. ما هى أهم مميزات استعمال الاسمدة الحيوية؟

14. كيف يستخدم المخصبات الحيوية فى حالة عدم معاملة التقاوى بالمبيدات الفطرية؟

15. احسب كميات سلفات النشادر, وحمض الفوسفوريك, وسلفات البوتاسيوم المراد اضافتها فى كل مرة الى مساحة 5 أفدنة طماطم أثناء النمو الخضري وحتى بداية التزهير (حوالي 30 يوم) علما بأن احتاج الفدان من العناصر فى هذه الفترة هى: 16 كجم نيتروجين, 8 كجم فوسفور, 8 كجم بوتاسيوم وان التسميد يتم بمعدل ثلاث مرات لسبوعيا.

16. اكمل العبارات الاتية:

- يعاب على الاسمدة الامونيومية الى تعرضها الى التطاير فى الاراضى الجيرية عند انخفاض رطوبة التربة, الا انه يمكن التقليل من تطاير الامونيا عن طريق...
- لا يجب اضافة سماد نترات الكالسيوم مع سماد سلفات النشادر أو مع حمض الفوسفوريك من خلال ماء الرى بالتنقيط, بل يجب ان تضاف فى يوم منفصل, بسبب..
- يوصى باضافة سلفات النشادر الى الارض عند اعدادها للزراعة لأنها تعمل على خفض ....,ولا يوصى باضافة نترات النشادر الى التربة لأنها تعمل على...................

التدريب العملى الثامن

الرى

مقدمة

الرى هو الطريقة المنظمة لتوصيل المياه الى النباتات بالكميات التى يحتاجها لاحسن انتاج كما ان مياه الرى وسيلة لتزويد النباتات بالمغذيات المطلوبه للنمو. والرى داخل الصوب الزراعية له طبيعة خاصة من حيث طرق الاضافة وكميات مياه الرى المطلوبه ومعدل اضافتها وذلك لحساسية النباتات والمحاصيل المزروعة لكميات المياه. وتحسب كميات مياه الرى طبقا لنوع التربة ونوعية المياه والمساحة المطلوب ريها ومعدل الاستهلاك المائى للمحاصيل المزروعة والتى تحسب على مدار العام (الموسم)

طرق الرى المستخدمة تحت نظم الزراعة المحمية هى:

1 – الرى بالتنقيط (Trickle irrigation)

2 – الرى بالتنقيط تحت سطح التربة (Subsurface drip irrigation)

3- الرى بالضباب (الرزازى)

1- الرى بالتنقيط (Drip or Trickle irrigation)

تعتبر طريقة الرى بالتنقيط من طرق الرى الحديثة التى استخدمت, ومازالت تستخدم لزراعة الاراضى الرملية. وتتميز طريقة الرى بالتنقيط بكفاءة عاليه نظرا لقلة استهلاك المياه الى ادنى حد ممكن بالمقارنة بجميع طرق الرى الاخرى بما فيها طريقة الرى بالرش.

ويعرف الرى بالتنقيط او (بالتنضيض) بأنه تلك الطريقة التى يتم فيها بلل منطقة المجموع الجذرى فقط دون باقى سطح التربة, ولقد اصبح استخدام الرى بالتنقيط امرا ضروريا فى المناطق التى تعانى من قلة المياه اللازمة للرى, والتى تعانى ايضا من مشاكل الملوحة. وهذه الانواع من الاراضى هى الشائعة فى اراضى الاستصلاح الجديدة والتى معظمها يحصل على المياه فيها من الابار والتى تبلغ تكلفة الحصول على المياه منها مبالغ هائلة, مما يستوجب معه المحافظة على كل لتر من المياه. كما يعد الرى بالتنقيط – بالرغم من ارتفاع تكلفته الانشائية – افضل النظم لرى الخضر فى الاراضى الرملية. وفى احيان كثيرة يكون هو الطريقة الوحيده التى يمكن تطبيقها ويتحكم فى ذلك عاملان رئيسيان, هما:

1- الجانب الاقتصادى لارتفاع تكلفة مياه الرى, وارتفاع تكلفة الانتاج – عموما – فى

الاراضى الصحراوية, بينما يوفر الرى بالتنقيط كثيرا فى مياه الرى, وتصاحبه زيادة مؤكدة فى المحصول.

2- انتشار الامراض – فى بعض الخضروات – عند اتباع طريقة الرى بالرش.

لذا يفضل استخدام طريقة الرى بالتنقيط فى الرى. وقد شرعت وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى وجمعيات الاستصلاح التابعة لها فى وضع شرطا لتملك الاراضى الصحراوية وهو ان يطبق فيها احد نظامى الرى بالرش والتنقيط.

1- 1- مميزات الرى بالتنقيط

1- التوفير فى مياه الرى حيث يستخدم الرى بالتنقيط حوالى 40% من مياه الرى بالغمر, وحوالى 75% من مياه الرى بالرش. فضلا عن ان كفاءة استخدام المياه تصل الى 95% واحيانا تزيد عن ذلك فى طريقة الرى بالتنقيط. ويجب ملاحظة انه بالرغم من ان طريقة الرى بالتنقيط تستخدم كمياه اقل من المستخدم فى طرق الرى الاخرى خاصة الغمر. الا انه فى طريقة الرى بالتنقيط يحصل النبات (نباتات الخضر) على كميات من المياه تفوق بكثير الكميات التى تحصل اعليها مثيلتها فى طرق الرى الاخرى, نظرا لقلة الفاقد الى ادنى حد ممكن فى طريقة الرى بالتنقيط.

2- التوفير فى الايدى العاملة مقارنة بطرق الرى الاخرى.

3- امكانية رى الاراضى دون اجراء عملية تسوية لها, على ان يراعى فروق مناسيب الارض عند تصميم شبكة الرى, اى يتم زيادة ضغط الطلمبه لوصول المياه الى الاجزاء المرتفعة.

4- تعتبر طريقة الرى بالتنقيط الطريقة الوحيده التى يمكن معها اجراء العمليات الزراعية الاخرى من رش للمبيدات وتقليم وخلافة .

5- امكانية الرى بمياه بها نسبة من الملوحة يصعب استخدامها فى طرق الرى الاخرى حيث فى طريقة الرى بالتنقيط تظل منطقة الجذور فى حالة مبتلة باستمرار وبالتالى لاتسمح بتزهر الاملاح على السطح, والتى تحدث فى طرق الرى الاخرى خاصة الرى بالغمر, كذلك اذا تم الرى بالرش بمياه بها ملوحة عاليه فان ذلك يسبب احتراق لبعض الاوراق.

6- التقليل من نمو الحشائش نظرا لعدم ترطيب التربة الا فى منطقة الجذور فقط وعدم نموها بين خطوط الرى بالتنقيط. وبالتالى توفير تكاليف مقاومة الحشائش.

7- امكانية التحكم فى معدلات اضافة المياه عن طريق تصرف المنقطات وبالتالى فى الاراضى الثقيلة ذات معدلات الرشح المنخفضة, يمكن استخدام منقطات ذات تصرفات منخفضة تتلائم مع معدلات الرشح.

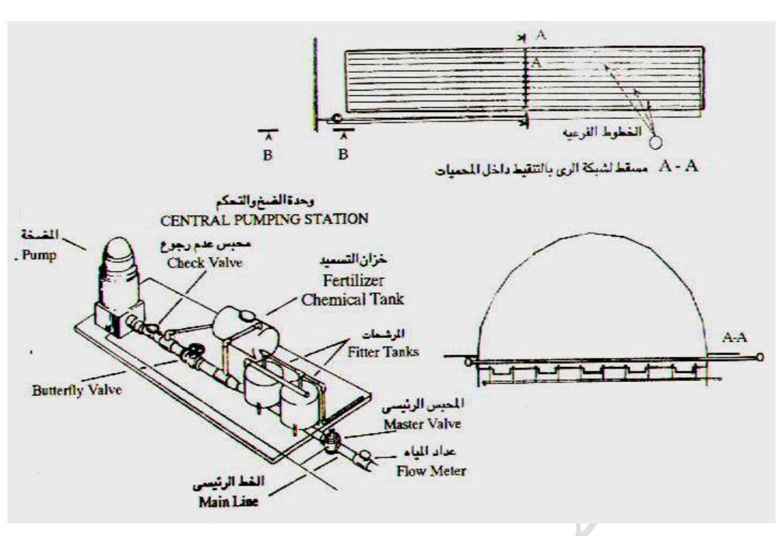
8- يمكن اضافة الاسمدة الكيماوية مع مياه الرى بدرجة ذوبان عاليه جدا, مما يجعل درجة الاستفادة بها تصل الى اقصى حد ممكن, وتستجيب النباتات فتزيد معدلات النمو بدرجة عاليه جدا بالمقارنة بالطرق الاخرى والتى يتم التسميد بها بالنثر قبل الرى, فتأتى مياه الرى لتذيب جزءا منه لايتعدى 30% والباقى يتسرب الى الاعماق دون استفادة النباتات اويضيع من الجريان السطحى للماء.

9- زيادة المحصول كما ونوعا – حيث وجد فى محصول الطماطم انه زاد محصول النباتات التى تروى بالتنقيط الى 240% عن مثيلتها التى تروى بطريقة الغمر.

10- يحتاج الرى بالتنقيط الى طاقة تشغيل اقل بحوالى 40% عن الذى يحتاجها نظام الرى بالرش لان معدلات المياه فى الرى بالتنقيط اقل والضغط اللازم لتشغيل شبكة الرى بالتنقيط تقل عن الضغط اللازم لشبكات الرى بالرش بما لايقل عن 50%.

1- 2- مكونات شبكة الرى بالتنقيط:

ترتكز الفكرة الاساسية للرى بالتنقيط على امداد النباتات بحاجاتها المائية والغذائية من خلال فتحات او مخارج صغيرة توجد قريبه من قواعد هذه النباتات وبمعدلات سريان صغيرة جدا لا تزيد عن 12 لتر / ساعة للمخرج الواحد وتختلف اجهزة التنقيط من حيث الشكل والتصميم والتشغيل ولكنها جميعا تتكون من المضخة, ومركز التحكم Control head والذى يشمل اجهزة التحكم المختلفة والتى توصل المياه الى خط رئيسى من المواسير (Main Line) يتصل بمصدر المياه وهذا الخط الرئيسى يتفرع الى فرعيات (خطوط فرعية) (Sub Maine Line) التى تمر بالقرب من صفوف النباتات وهذه الاخيرة تتفرع منها الخراطيم (Lateral) التى يركب عليها النقاطات Drippers or Emitters or Trickles التى تمد النباتات بالمياه0



شكل :(8-1): رسم توضيحى لمكونات شبكة الرى بالتنقيط

1- المضخات Pumps

وهى الالات التى تستخدم لرفع المياه من مستوى منخفض الى مستوى اعلى او لزيادة الضغط فى خط الانابيب المستخدمة. واهم انواعها المستخدمة مع شبكات الرى بالتنقيط

أ- الطلمبات الطاردة المركزية Centrifugal pump

وهى بسيطة التصميم ذات كفاءة عاليه وتصرف عالى ولكن رفعها محدود نسبيا واقصى ضاغط سحب 6 متر (المسافة بين مركز الطلمبه وسطح الماء) بينما يصل ضاغط الطرد الى 60متر (6 ضغط جوى) ويمكن زيادة ضاغط الطرد بزيادة عدد المراحل للطلمبه الواحدة. ويستخدم هذا النوع عندما يكون مصدر المياه المتاح هو المياه السطحية (الترع – البحيرات – الخزانات السطحية)

ب – الطلمبات الغاطسة Submersible pump

وتستخدم عندما يكون مصدر المياه هى الابار

- ضاغط السحب يصل الى 300م ويتوقف على قطر وعدد المراوح
- ضاغط الطرد يصل الى 600م (60 ضغط جوى) وتتأثر هذه الطلمبات بالرمال الموجودة فى المياه الجوفيه مع صعوبة صيانتها.

أساسيات اختيار المضخة

قبل اختيار الطلمبه المناسبة لموقع الزراعة المحمية يجب دراسة العوامل الاتية:-

1. كمية المياه المتوفرة فى مصدر المياه سواء كان المصدر مياه الترع او مياه ابار بحيث يكون التصرف المتوفر من المصدر يتناسب مع معدل تصرف المضخة المقترحة.
2. مستوى السحب وهى المسافة الراسية من سطح المياه حتى مركز المضخة ويقاس بالمتر حتى يمكن اختيار النوع المناسب فاذا كان منسوب المياه اكثر من 6 متر فاما توضع الطلمبه الطاردة المركزية فى غرفه تحت سطح الارض للوصول الى المستوى المطلوب او تستخدم طلمبات الاعماق وفى هذه الحالة يجب التوفيق بين قطر البئر وقطر مراوح الطلمبه وعموما يجب الايقل قطر البئر الخارجى عن 6 بوصة.

حساب قدرة الطلمبه المطلوبه

1 – يحسب التصرف المطلوب للمضخة والمناسب للموقع ويقاس بوحدات لتر ثانية او متر^3 / ساعة

2 – يحسب الضاغط الكلى المطلوب للطلمبه وهو اللازم لتغطية

أ – ضاغط السحب

ب – ضاغط الطرد

ج – الضاغط اللازم لتشغيل نظام التنقيط (اللازم للنقاط)

د – فواقد الاحتكاك داخل انابيب نقل المياه ويحسب هذا الضاغط بوحدات المتر لسهولة عمليات الحساب

الضغط الجوى = 10 متر ضاغط مياه

يحسب القدرة المائية للمضخة بالحصان Water Horse Power (WHP)

$$WHP = \frac{\text{التصرف (لتر/ثانية) X الضاغط الميكانيكى الكلى}}{\text{75 X الكفاءة}}$$

مثال لحساب قدرة الطلمبه

المعلومات المتوفرة

الضغط المطلوب عند مواقع الصوب	2 ضغط جوى (20 متر)
عمق سطح مياه البئر عند التشغيل	30 متر (3 ضغط جوى)
التصرف المطلوب للموقع	60 م^3 / ساعة (16.7 لتر / ثانية)
فرق المنسوب من موقع الصوب والطلمبه	10م
المسافة بين موقع الصوب والطلمبه	75 م

فاقد الاحتكاك فى خط السحب 1.9م / 100 متر طولى

فاقد الاحتكاك فى خط الطرد 3.8 م / 100متر طولى

كفاءة الطلمبه 70 %

الضاغط الكلى = الضغط المطلوب عند الصوب + ضاغط السحب + ضاغط الطرد + فواقد الاحتكاك

فواقد الاحتكاك = (عمق سطح مياه البئر عند التشغيل X فاقد الاحتكاك فى خط السحب) + (المسافة بين موقع الصوب والطلمبه X فاقد الاحتكاك فى خط الطرد)

فواقد الاحتكاك = $\left(\frac{75 \times 3.8}{100} + \frac{30 \times 1.9}{100}\right) = 3.42$

الضاغط الكلى= الضغط المطلوب عند الصوب + عمق سطح مياه البئر عند التشغيل + فرق المنسوب من موقع الصوب والطلمبه+ فواقد الاحتكاك

الضاغط الكلى= 20 + 30 + 10+ 3.42 = 63.42 متر

القدرة = $\frac{\text{التصرف (لتر / ثانية) X الضاغط (متر)}}{\text{75 X الكفاءة}} = \frac{63.43 \times 16.7}{0.70 \times 75} = 20.123$ حصان

الحصان= 74. وات

المضخة المطلوب قدرتها = 20.123 X .74 = 14.9 ك وات

وتختار القوى المحركة للطلمبات طبقا للمتوفر فى المنطقة واكثر انواع المحركات المستخدمة هى محركات الديزل والمحركات الكهربائية لسهولة التشغيل وقلة الاعطالى واعمال الصيانه.

2- مركز التحكم Control head

وهو المركز الذى يتحكم فى قياسات الماء والترشيح والمعاملة والمعالجة الخاصة للماء وتنظيم الضغط وتوقيت التشغيل ويختار مكانه بعناية بحيث يكون فى اعلى نقطة بالموقع اذا سمحت بذلك العوامل الاخرى المحددة ويفضل ان يكون قريب من مصدر المياه ويتكون من مرشحات وحاقن للكيماويات بجانب منظمات الضغط والتصرف.

أ – اجهزة الترشيح Filtration Systems

يعتبر الترشيح عملية اساسية لتصفيه الماء من كل الشوائب العالقة ولانجد نظاما للرى بالتنقيط يعمل بكفاءة دون ان يكون المرشح احد مكوناته الهامة وذلك لأن مياه الرى تحتوى على كثير

من الشوائب التى يجب ازالتها قبل ان تصل الى انابيب التوزيع حتى لايعوق السريان او تسد النقاطات مما يسبب عدم انتظام توزيع المياه على النباتات.

انواع المرشحات Types of Filters

1 – المرشح الشبكى Screen Filter

ويصنع الجسم الخارجى للمرشح من المعدن (صلب كربونى – صلب غير قابل للصدأ) او من البلاستيك P.V.C او الالياف الصناعية ويتم دهان المرشح من الداخل بمادة الايبوكسى اما الحاجز عبارة عن شبكة تمنع دخول الحبيبات خلالها وهى على شكل اسطوانة مثقبه ومغلقة بالمصافى ويوصى ان يكون عدد فتحاتها من 100 – 300 ثقب / البوصة الطولية (Mesh) ويستخدم هذا النوع مع مياه الابار محملة بحبيبات غروية دقيقة او حبيبات الطين (مياه الترع والانهار) .

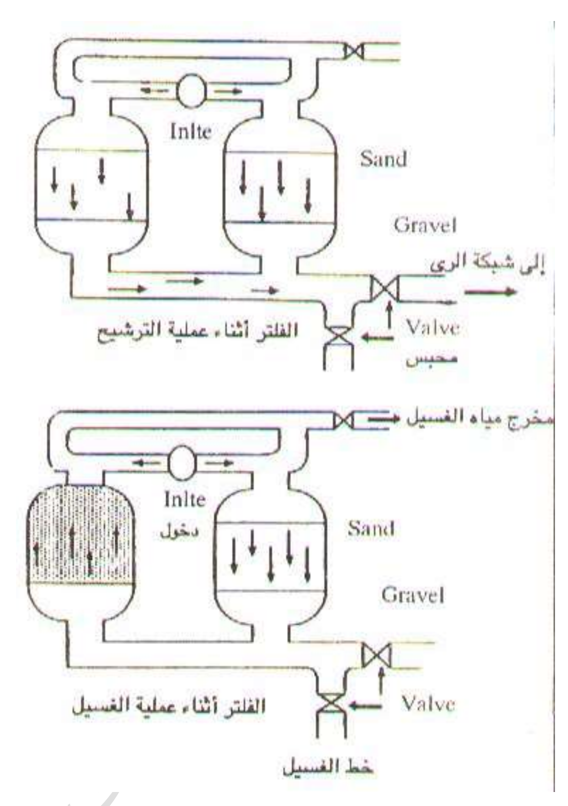
ويتم تركيب عداد للضغط عند مدخل المرشح واخر عند مخرج المياه وتتم عملية التنظيف عندما يحدث انخفاضا فى الضغط خلاله بمقدار 2 متر او على فترات زمنية ثابتة وباحدى الطرق الاتية :-

أ – التنظيف اليدوى باخراج الحاجز الداخلى (المصافى) وغسيله

ب – باستخدام تيار مياه معاكس

ج – بطريقة اتوماتيكية (ذاتية التنظيف)

ويجب ان يناسب الفلتر مدى كبير من التصرفات وفى حالة التصرفات العالية ستزداد فترات تنظيفيه ويقل عمر الاستخدام – ويمكن تركيب اكثر من فلتر شبكى لزيادة التصرف المار خلالها مما يلائم تصرف شبكة الرى المطلوب.



شكل (8-2): غسيل المرشح الرملى باستخدام تيار مياه معاكس

2- لمرشح القرصى Disc Filter

وهو مماثل للنوع السابق ما عدا ان الحاجز الداخلى (المصافى) عبارة عن حلقات من البلاستيك مركبة على عمود داخلى وعند تجمعها مع بعضها تكون المسافات بين الحلقات ملائمة لحجز الشوائب .

3 – المرشح الرملى Sand Filter madia

وتتكون مواد الترشيح من الحصى الدقيقى والرمل ب[illegible] مخ[illegible]وضوعة فى اوعية مختبرة الضغط من الصاج او الصلب الكربونى الغ[illegible] [illegible]ا مطلية من الداخل بمادة الايبوكسى ويسرى الماء خلال المرشح م[illegible]ب عالقة وعندما تمتلئ الفراغات من حبيبات المرشح بهذه الش[illegible]جاه عكسى

اى من اسفل لاعلى وتستخدم هذه المرشحات مع المياه المحملة بحبيبات دقيقة (مياه الانهار والترع) 0 ويجب تركيب مصافى عند مخارج الفلتر لمنع مواد الترشيح من التسرب اثناء عملية الغسيل العكسى .

4 - مرشحات الطرد المركزى Centrifugal Filters

تستخدم اجهزة فصل الرمال او مرشحات الطرد المركزى لازالة الجسيمات ذات الوزن النوعى الاعلى من الماء وهو عبارة عن مخروط مقلوب يدخل الماء من احد جوانبه ليخرج من طرفه العلوى ونتيجة لدفع المياه داخله بشدة ياخذ مسارا دائريا يتباعد عن مركز الترشيح الى الجوانب بقوة الطرد المركزى ويستخدم فى حالة مياه الابار التى تحتوى على حبيبات رمل كثيرة حيث يوضع عند مأخذ المضخة ويعمل كمرشح اولى.

5 – احواض الترسيب Setting Ponds

وتستخدم لترسيب الحبيبات الكبيرة وهى تغطى بشرائح اغشية بلاستيكية سوداء لأن تركها مكشوفه يعرضها للتلوث ونمو الطحالب مما يستلزم معاملتها باحد مبيدات الطحالب.

اماكن تركيب المرشحات

أ – فى حالة مياه الابار :-

طلمبه – مرشح طرد مركزى (اذا لزم الامر) – حاقن الكيماويات- مرشح شبكى او قرصى. ويمكن تركيب مرشح رملى بعد المضخة لزيادة درجة الترشيح.

ب – فى حالة المياه المكشوفه (انهار – ترع – بحيرات – خزانات مكشوفه)

1 – طلمبه – مرشح رملى – حاقن للكيماويات – مرشح شبكى

2 – طلمبه – حاقن للكيماويات – مرشح رملى – مرشح شبكى

ب – حاقن الكيماويات Chemical (Fertilizer injector)

يتم اضافة الاسمدة لمياه الرى خلال شبكة الرى بالتنقيط يقلل من الفقد فى الاسمدة نظرا لانتشارها على سطح منطقة الجذور الفعالة. ويتم حقن الكيماويات الذائبه فى مياه الرى الى اجزاء الشبكة باستخدام الحاقن وهناك نوعين :- ى

1 – نوع يعتمد على فرق الضغط بين المدخل والمخرج بتركيب صمام خافض للضغط او فنشورى بحيث تدخل كمية من المياه الى وعاء محكم مصنوع من المعدن المجلفن او البلاستيك او الفيبرجلاسجلاس لاذابة جزء من الاسمدة ورفعها الى الشبكة ويمكن التحكم فى التركيز المطلوب باستخدام المحبس الخافض ومحابس حاقنات الاسمدة.

2 – نوع يعتمد على دفع الماء بواسطة كباس او تربين الى اجزاء الشبكة بضخ كمية منتظمة من الكيماويات.

ج- المحابس والمنظمات وأجهزة القياس:

ومهمة هذه الأجزاء التحكم فى أداء شبكة الرى بالتنقيط0

1- المحابس والصمامات:

وهى تستخدم كما يلى:0

1- صمام القدمة (Foot valve) يركب فى نهاية ماسورة السحب من أسفل بغرض سهولة التحضير وذلك بالمحافظة على المياة داخل ماسورة السحب والمضخة خلال فترة عدم التشغيل0

2- صمام الطرد (Discharge valve) يركب على ماسورة الطرد لتسهيل عمليات التحضير أيضا0

3- صمام عدم الرجوع (Check valve) يركب على ماسورة الطرد لتسهيل عملية التحضير أيضا نتيجة لسماحه للمياه بالمرور فى اتجاه واحد فقط فيحفظ مستوى المياه أعلى من المضخة دائما 0

4- صمام تخفيف الضغط (Pressure relief valve) ويركب على ماسورة الطردلتخفيف الضغط الزائدحيث انه يفتح أليا عند زيادة الضغط عن ضغط التشغيل المطلوب0

5- صمام تخفيف التفريغ (Vaccum releaf valve) ولا يحتاج لتركيب هذا الصمام الا عندما تكون الخطوط الرئيسية منحدرة لأسفل فيمنع التفريغ0

2-**المنظمات** 0 ويوجد منها اثنان هما:-

أ- منظم الضغط (Pressure regulator) ويركب بعد الفلتر أو عند بداية الخطوط الرئيسة أو الخطوط الفرعية وذلك بغرض المحافظة على ضغوط الشبكة القريبه من ضغوط التصميم 0

ب- منظم التصرف (Flow regulator) وهو يستخدم فى حالة التشغيل المبرمبج

3-**أجهزة القياس** ويوجد منها اثنان

أ-أجهزة قياس الضغط (Pressure gauges) وتركب على خطوط الطرد قبل وبعد المرشحات أو على بداية ونهاية خطوط الشبكة لمعرفه مدى الأنخفاض فى الضغط0

ب- أجهزة قياس التصرف (Flow gauges) وتركب عل أول خطوط الطرد لمعرفه كميات المياه المارة خلال زمن معين0

3- الأنابيب:

تتكون شبكة الرى بالتنقيط من أربعة أنواع من الأنابيب وهى كما يلى

1. الخط الرئيسى (Main Line) : وهو يصنع من الأسبوستس أو مادة ال PVC بقطر 100 مم ويدفن تحت الأرض بحوالى نصف متر وهو يقوم بتوصيل المياه من اجهزة

التحكم الى الخطوط الفرعية0

2. الخطوط تحت رئيسية (Sub Maine Line) : وهى تصنع من مادة ال PVC وتدفن تحت الأرض بحوالى نصف متر أو من مادة البولى أثيلين (PE) المقاوم للأشعة فوق البنفسيجية وتركب فوق سطح الأرض, وغالبا ما تكون بقطر 63 مم 0وتيقوم هذه الأنابيب بتوصيل المياه أم الى الخطوط الفرعية (فى حالة الأنفاق) أو الى الموصلات (فى حالة الصوب) 0
3. الموصلات (Manifold) : وهى تخرج من الخطوط الفرعية وتركب عند بداية أو منتصف الصوبة (اذا كانت بطول 60 مترا) 0 وهى من مادة البولى أثيلين (PE) المقاوم للأشعة فوق البنفسيجية وتركب فوق سطح الأرض, وغالبا ما تكون بقطر 50 مم.
4. الخطوط الفرعية (Laterals) : وهى الخطوط التى تمر بالقرب من صفوف النباتات وتمد النباتات بالمياه عن طريق النقطات, وغالبا ما تكون بقطر 16 مم0 هتصنع هذه الخطوط من مادة البولى اثيلين الأسود حتى لا تسمح بنمو الطحالب بالنمو.

4- النقطات (Drippers or Emitters or Trickles):

ويوجد منها عدة أنواع, فمنها ما يركب على الخط (On line) بواسطة ثقابة خاصة, ومنها ما يركب داخل الخط (In line) عند تصنيع الخرطوم (مثل نوع ال GR) 0 ويفضل أن يستخدم نقطات ذات تصريف 2-4 لتر/ساعة0

كفاءة نظام الري

لحساب كفاءة نظام الري يحسب الأتى:

1- المتوسط العام لتصريف المنقطات

2- متوسط أقل التصرفات لعدد= 1/4 عدد المنقطات

3- متوسط أعلى التصرفات لعدد= 1/8 عدد المنقطات

4- **درجة الانتظاميه المطلقه = 0.5 X((متوسط الاقل تصرفا\المتوسط العام)+(المتوسط العام\متوسط الاعلي)) 100X**

ويجب ان لا تقل درجة الانتظاميه المطلقه عن 90 %

رقم الخط	رقم النقاط على الخط						
	1	10	20	30	40	50	55
الأول	4	3.3	3.5	4	4.3	3.5	3.6
الأوسط	4.4	4.3	4.4	3.6	3.8	4.5	4.3
الأخير	4.6	3	4.6	4.6	4.3	4	4.3

مجموع التصرفات الكلى=84.8 لتر/ساعة

المتوسط العام= $\frac{84.8}{21}$ = 4.034 لتر/ساعة

1/4 عدد المنقطات = $\frac{21}{4}$ = 5 نقاط

مجموع تصرفات عدد5 نقاطات ذات اقل تصرف=16.8 لتر/ساعة

متوسط الاقل تصرف = $\frac{\mathbf{16.8}}{5}$ = 3.36 لتر/ساعة

1/8 عدد المنقطات= $\frac{21}{8}$ = 3 بقاط

مجموع تصرفات عدد3 نقاطات ذات اعلي تصرف= 13.8 لتر/ساعة

متوسط الاعلي تصرف= $\frac{\mathbf{13.8}}{3}$ = 4.6 لتر/ساعة

درجة الانتظاميه المطلقه = 0.5 X((متوسط الاقل تصرفا\المتوسط العام)+(المتوسط العام \متوسط الاعلي)) 100X

=100X((4.60/4.024)+(4.024/3.36))0.5 = 85 %

مقبولة

3-1- عيوب نظام الرى بالتنقيط :

1. تكاليف الانشاء عاليه, حيث تصل تكاليف فدان الخضر الى حوالى 3000 جنية وقد تزيد عن ذلك .
2. انسداد المنقطات خاصة اذا كان هناك كفاءة منخفضة لعملية ترشيح المياه من خلال الفلاتر.
3. تراكم الاملاح – خاصة فى الحدود الخارجية لمنطقة البلل.
4. الانتشار المحدود للجذور – خاصة فى حالة عدد المنقطات الغير كاف.
5. تعرض انابيب الرى للتلف بواسطة القوارض, أو سير الالات الزراعية عليها0
6. احتياج الشبكة الى الصيانه المستمرة.
7. احتياج نظام الرى بالتنقيط الى اسمدة غاليه الثمن وان كانت معدلات الاستفادة منها اعلى بكثير.

2- الرى بالتنقيط التحت سطحى Sub Surface Drip Irrigation

ظهر فى الاونة الاخيرة نوع جديد من الرى بالتنقيط وهو الرى بالتنقيط التحت سطحى Sub Surface Drip Irrigation والذى صمم لحل بعض المشاكل التى تنتج من أستخدام الرى بالتنقيط السطحى 0 وتتركب شبكة الرى بالتنقيط التحت سطحى من نفس اجزاء شبكة الرى بالتنقيط السطحى الا ان فى الرى تحت السطحى تكون الخراطيم مدفونه تحت سطح التربةعلى عمق من 15 – 50 سم طبقا لنوع المحصول المراد زراعته حيث تكون 15 سم للخضر وهذا يحمى الخراطيم من اشعة الشمس ويجعلها ثابتة فى مكانها وقريبه من المجموع الجذرى.

9-2-2-1- مزايا الرى بالتنقيط التحت سطحى :

1. يؤدى أستخدام الرى بالتنقيط السطحى الى تراكم الاملاح على النطاق الخارجى للمنطقة المبتلة بواسطة النقاط, ويزيد من اثرها الضار التساقط الخفيف للامطار مما يسبب الحركة السفلية للاملاح الذائبه تجاه منطقة الجذور مما يسبب ضرر شديد للجذور السطحية للمحاصيل المنزرعة ويمكن تخفيف اثر الاملاح فى المناطق التى تتميز بالتساقط الخفيف للامطار وذلك بتشغيل الشبكة وقت سقوط الامطار حيث تقوم بغسيل الاملاح. اما نظام التنقيط التحت سطحى فأنه يعالج هذه المشكلة حيث يكون سطح الارض جاف فلا يحدث تزهر للاملاح.
2. فى الرى بالتنقيط السطحى تتركز الجذور فى المنطقة المبتلة بواسطة النقاط. واذا كانت هذه المنطقة صغيرة فان انتشار الجذور يكون غير كافى مما يسبب اقتلاع الاشجار فى حالة الرياح الشديدة. اما فى الرى بالتنقيط التحت سطحى فان المجموع الجذرى يتعمق اكثر بالتالى تتغلب

على مشكلة سطحية الجذور وعدم تأثير الرياح عليها.

3. الاحتياجات المائية للرى بالتنقيط التحت سطحى اقل من الاحتياجات المائية للرى بالتنقيط السطحى حيث يوفر النظام التحت سطحى حوالى 20% من المياه المستخدمة مع التنقيط السطحى. وهى نتيجة طبيعية ومتوقعة وذلك لقلة الفقد بالبخر من سطح التربة وأيضا فالتربة لاتحتاج الى غسيل كما فى حالة الرى بالتنقيط السطحى والذى يحتاج الى 15 – 20 % من اجمالى مياه الرى لعملية الغسيل وأبعاد الاملاح عن منطقة الجذور .
4. نظرا لجفاف سطح التربة فأن الرى بالتنقيط تحت السطحى لايحتاج الى مقاومة للحشائش او الحشرات او الافات بالمقارنة بالرى بالتنقيط السطحى بما يوفر تكاليف هذه العمليات .
5. الرى بالتنقيط تحت السطحى اعطى زيادة فى الانتاج فى التجارب بما يعادل حوالى 30 % زيادة عن الرى بالتنقيط السطحى وعند تطبيق هذه التكنولوجيا للرى التحت سطحى بالعريش اعطت نفس الانتاج للرى السطحى بالموسم الصيفى مع استخدام 67% من المياه المضافة فى الرى كما انه اعطى منتج ذو جودة عاليه وصفات جيده بينما زاد الانتاج تحت هذا النظام فى الموسم الشتوى بحوالى 40%.
6. زيادة العمر الافتراضى لخراطيم النقاط نظرا لبعدها عن اشعة الشمس مما يترتب عليه قلة التكاليف وبالتالى زيادة الربح.
7. التسميد فى نظام الرى بالتنقيط يتم من خلال شبكة الرى حيث يحقق السماد بعد اذابته داخل الشبكة بتركيزات معينة وحيث ان الرى بالتنقيط تحت السطحى كفاءة الاستخدام المائى Water use efficiency له اعلى من الرى بالتنقيط السطحى نظرا لما يفقد بالبخر والغسيل فبناء اعليه تكون كفاءة استخدام الاسمدة الكيماوية اعلى من الرى بالتنقيط السطحى.
8. ذيادة المحصول القابل للتسويق نتيجة عدم اصابة الثمار بالأعفان بسبب أن سطح التربة يكون جاف
9. التقليل من أصابة النباتات بأمراض المجموع الخضرى بسبب عدم زيادة الرطوبة الجوية0
10. لايحتاح الى ضغوط عاليه حيث يعمل تحت ضغط مائى يتراوح من 5-8 م3 ,بينما فى نظام الرى بالتنقيط السطحى يحتاح الى ضغط مائى لايقل عن 10 م3

ومن الجدير بالذكر ان قسم الصحة فى كاليفورنيا يوصى باستعمال الرى بالتنقيط التحت سطحى مع مياه الصرف المعالجة وذلك فى رى الحدائق الموجودة داخل الولاية وذلك للتكلفة الكبيرة لتوزيع هذه المياه على الاراضى الزراعية .

2-1- الشروط الواجب مراعتها عند تنفيذ نظام الرى بالتنقيط تحت السطحى

1- التسوية المبدئية للارض المراد زراعتها لتثبيت عمق الردم.
2- استخدام مياه ذات ملوحة قليلة لتفادى انسداد الفتحات.
3- استخدام مرشحات اكثر دقة مع هذا النظام.
4- ضرورة الصيانه الدورية اليومية للمرشحات المستخدمة.

2-2- مراحل تنفيذ نظام الرى بالتنقيط تحت السطحى فى زراعة الخضر:

1- نثر السماد البلدى على طول خطوط النقاطات (خطوط التوزيع) .
2- شق الخطوط لاعماق تتناسب مع نوع المحصول.
3- فرد الخراطيم على امتداد الخطوط المراد ريها كما فى الرى بالتنقيط السطحى.
4- بعد وصل الخراطيم بالمواسير الفرعية يتم اختبار وتشغيل الشبكة لعدة ساعات للتأكد من انبثاق المياه من كل الفتحات .
5- ردم الخطوط على عمق 10 سم بينما يزداد العمق فى حالة الزراعة بالشتلات ويزداد عمق الردم بعد اكتمال نمو المحصول.

والخلاصة هو أن الرى بالتنقيط تحت السطحى نظام له العديد من المميزات حيث انه يتغلب على مشاكل تزهر الاملاح على السطح ويعطى مجموع جذرى متعمق ويعطى كفاءة استخدام مائى عاليه حيث يوفر 20 % عن التنقيط السطحى ويوفر فى الاسمدة الكيماوية وايضا يوفر فى المقاومة للحشائش والحشرات لجفاف سطح التربة ويعطى زيادة فى الانتاج.

3 – الرى باستخدام الضباب (Mist)

يتم فى هذه الطريقة دفع الماء بواسطة الضخ فى بشابير خاصة تحت ضغط مرتفع لا يقل عن 42 كجم/سم2 فى انابيب تثبت اعلى النباتات, ليخرج الماء على شكل رذاذ دقيق جدا مثل الضباب الكثيف يحيط بالنباتات داخل الصوبة ويتساقط ايضا على التربة. وبزيادة الضغط تتناهى الجزئيات فى الصغر مما يؤدى الى امتصاص الحرارة بمجرد تطايره وخفض حرارة جو الصوبة وارتفاع الرطوبة النسبية وبالتالى التقليل كثيرا من فقد الماء بالبخر.

مزايا الرى بالضباب:

1- خفض درجة حرارة الهواء بما لا يقل عن 9 درجات مئوية اثناء الأرتفاع فى درجات الحرارة.
2- زيادة نسبة الرطوبة الجوية الى 70 – 80 % مما يساعد على اجراء عملية التلقيح والاخصاب فى النباتات**0**
3- التوفير الكبير فى كمية ماء الرى مع مد النباتات باحتياجاتها المائية0
4- زيادة محصول الطماطم بمعدل 30-50 %, الكنتالوب بمعدل 33 %, والخيار

بمعدل 70 %, والذى يعود الى تقليل الشد الرطوبى داخل النبات وزيادة معدل التلقيح.

عيوب الرى بالضباب:

1- يلزم لإستخدام هذا النظام فى التبريد توفر المياه الخالية من الاملاح بكميات كبيرة, وهو ما قد لا يتوفر فى الاراضى الصحراوية المستصلحة.
2- يؤدى عدم التهوية فى المساء, مع زيادة الرطوبة النسبية الى انتشار الامراض الفطرية.

التدريب الثامن

1- ما هى مكونات الرى بالتنقيط؟

2- ما هى مميزات الرى بالتنقيط؟

3- ما هى مميزات الرى بالتنقيط تحت السطحى؟

4- ما هى عيوب الرى بالتنقيط؟

5- ما هى مزايا وعيوب الرى بالضباب؟

6- كيف تختار المضخة المطلوبة لموقع المساحات المحمية علما بأن بيانات الموقع كالأتى:

الضغط المطلوب عند مواقع الصوب	2 ضغط جوى (20 متر)
عمق سطح مياه البئر عند التشغيل	25 متر
التصرف المطلوب للموقع	25 م^{3} / ساعة (6.95 لتر / ثانية)
فرق المنسوب من موقع الصوب والطلمبه	15م
المسافة بين موقع الصوب والطلمبه	50 م
فاقد الاحتكاك فى خط السحب	1م / 100 متر طولى
فاقد الاحتكاك فى خط الطرد	2 م / 100متر طولى
كفاءة الطلمبه	70 %

7- أجريت قياسات تصرف المنقطات طبقا لبرامج التقييم الدورى لمدى تجانس الرى بالتنقيط فى احدى الصوب وكانت النتائج القياسات (لتر/ساعة) للمنقطات ذات التصرف التصميمى البلغ 4 لتر/ساعة كالأتى:

رقم الخط	رقم النقاط على الخط						
	5	10	20	30	40	50	
الأول	4.5	3.8	3.6	4	3.5	3.7	
الأوسط	4.3	4	4.2	3.8	3.9	4.1	
الأخير	4.4	4.2	4.6	3	3.5	3.6	

أحسب درجة الانتظاميه المطلقه لمياه الرى

الفصل التاسع

الكنتالوب

الاسم الانجليزى: Cantaloupe

الاسم العلمى: (*Cucumis melo* var *reticulates*)

العائلة: القرعية (Cucurbitaceae)

1- الوصف النباتي

الجذر:

الجذر الرئيسي يمتد لمسافة 1 متر في التربة كما تمتد الجذور الجانبية لمسافة 5-6 متر في الزراعات البعليه (اى التي لا تروى إلا رية الزراعة كما فى زراعة الخنادق) إلا أن الجذور تكون سطحية عند استخدام الري بالتنقيط .

الساق:

الساق زاحفة تمتد ما بين 1.5 إلى 3 أمتار ويعطى 4-5 فروع أولية تنمو بنفس طول الساق الرئيسية, ينمو عليها فروع ثانوية

دون ملاحظاتك بالنسبة لملمس ساق الكنتالوب, ووجود المحاليق عليه من حيث مكانها وطبيعتها (مفردة, متفرعة) ومن حيث المقطع العرضى للساق

الأوراق:

أرسم ورقة الكنتالوب مع بيان درجة ونوع تفصيصها , شكل الحافة, ملمس الورقة ,لونها, ونوع التعريق, وموضع الاوراق على الساق

الأزهار :

يحمل النبات الواحد إما أزهار مذكرة وأخري خنثي اى تكون Andromonoecious كما في الأصناف الأمريكية, أو أزهار مذكرة وأخري مؤنثة اى تكون وحيده المسكن, وحيده الجنس (monoecious) كما في الأصناف الأوروبية0 وتحمل الأزهار في إبط الأوراق إلا أن الأزهار المؤنثة او الخنثى تحمل مفردة في آباط الأوراق بينما تحمل الأزهار المذكرة في مجاميع تتكون من 3-5 أزهار0

- أفحص نبات الكنتالوب وتعرف على نوع الأزهار الموجودة عليه
- ما هو عدد الازهار المذكرة عند كل عقدة؟
- ما هو عدد الازهار المؤنثة, أو الخنثى عند كل عقدة؟

التلقيح :

تقوم الحشرات وخاصة النحل بإتمام عملية التلقيح في الكنتالوب حتى في الأصناف التي تحمل أزهار خنثى لعدم توافق انتشار حبوب اللقاح مع ميعاد استقبال الميسم لحبوب اللقاح, او لعدم إنتاج حبوب لقاح كافية من الزهرة الواحدة او نظرا للزوجة حبوب اللقاح, ويسبب الانخفاض الشديد في درجات الحرارة نقصا شديدا في حبوب اللقاح المنتجة مما يسبب انخفاضا كبيرا في معدل التلقيح حتى في وجود النحل . ويعتبر التلقيح الطبيعى هو الوسيلة الوحيدة لإنتاج ثمار منتظمة الشكل كبيرة الحجم في ظل وجود نمو خضري مناسب0

الثمار والبذور :

ثمرة الكنتالوب التابعة لطرز الجاليا عنبه تتميز بوجود شبكة خارجية عليها يختلف حجمها باختلاف الأصناف0 وتتميز الثمار بتكوين طبقه انفصال (Abscission layer) عند موضع انفصال عنق الثمرة وذلك عند اقتراب الثمرة من النضج. وتعتبر بداية تكوين طبقه الانفصال مع تمام تكوين الشبكة على السطح الخارجى للثمار من أهم علامات نضج ثمار الكنتالوب.

وتحتوى الثمرة الواحدة على 400- 600 بذرة, والبذور بيضاوية الشكل طرفها المشيمى مدبب والطرف الأخر مستدير ولونها اصفر كريمي ويحتوى الجرام الواحد على حوالي 25-30 بذرة, وتحتفظ البذور بحيوتها لمدة 5 سنوات.

هل يتوافق النضج الفسيولوجى مع النضج الاستهلاكى للثمار؟

2- الاصناف

يجب ان تتوافر فى اصناف الكنتالوب ما يلى

- ان تكون اصناف هجين تتميز بالتبكير فى النضج وكثرة المحصول0
- ان تكون شبكة صلبة تتحمل النقل والتصدير0
- ان تكون لها المقدرة على العقد تحت ظروف درجات الحرارة المنخفضة والاضاءة القليلة0
- أن تكون متحملة للأمراض المختلفة0
- كما يجب ان تتوافر فى اصناف الكنتالوب التى تزرع فى الصوب ان تكون اصناف غير محدودة النمو بحيث يصل طول النبات الى240-300 سم0

يعتبر طرز الجاليا من الاصناف الشائع استعمالها تحت الانفاق سواء للاستهلاك المحلى او للتصدير وتتميز جميعا بأن تكون الثمار مستديرة الى بيضاوية ذات لون اصفر كريمى ولها شبكة من الخارج واللحم اخضر فاتح ويتراوح نسبة السكر فى الثمار من 13- 15%0

واهم الاصناف الشائع استعمالها تحت الانفاق وداخل الصوب, وجميعها هجن, هى

1- باسبورت Passport

النمو الخضرى محدود داخل يتراوح وزن الثمرة من 0.750 الى 1.3 كجم من اكثر الاصناف تبكيرا حيث تنضج ثمارة بعد 80-90 يوم من الزراعة وهذا يمثل حوالى 20 يوما تبكيرا مقارنة بالاصناف الاخرى, لحم الثمرة سميك (3.7 سم) والسكر مرتفع بها (11%) , ألا انه يعاب على الثمار عدم تحملها للتخزين فترة طويلة وان الشباك تضمحل عند زيادة النضج0

2- ريجال Rigal

يشبه الصنف باسبورت فى النمو الخضرى المحدود لان سلامياته قصيرة , وزن الثمرة من 0.650 الى 1.1 كجم كما انه متأخر قليلا عن باسبورت, نسبة السكر 13% ولحم الثمرة ليس سميكا (2.5 سم) الا انه يمتاز بصلابة الثمار وتحمله للبياض الدقيقى ولسلاله من الفيوزاريم 0

3- جاليا Galia

اول صنف ادخل للزراعة فى مصر, نموه الخضرى قوى نسبيا, متوسط التبكير, اللحم متوسط السمك (3سم) , نسبة السكر 12%, ومتوسط وزن الثمرة من 0.750 الى 1.1كجم, تنضج بعد 80-110 يوم من الزراعة (حسب ميعاد الزراعة) الثمار تتحمل الشحن ومقاومة لسلاله من فطر البياض الدقيقى0

4- بريمال Primal

يشبه الصنف جاليا فى صفاته من حيث التبكير وحجم الثمار الا ان حجم الثمار قد يصل الى 1.5 كجم مما يزيد من المحصول عموما والقابل للتصدير خاصة, كما ان سمك اللحم اكبرمن جاليا (3.5 سم) , متحمل لسلالتين من الفيوزاريم ومتحمل للاصابة بالبياض الدقيقى

5- رافيجال Rafigal

يمتاز عن جاليا وبريمال فى حجم المجموع الخضرى وتحمله للاصابة بفيرس موزايك الخيار, الا انه متأخر اسبوع فى النضج عن جاليا, وزن الثمرة من 0.750 الى 1.1كجم, والثمار تتحمل الشحن تنضج الثمار بعد 80-110 يوم من الزراعة00

6- عرفه Arava

يمتاز عن جاليا فى كبر حجم الثمرة وانه صنف مبكر عن جاليا, حيث انه ينضج بعد حوالى 105 يوم من الزراعة, متحمل للبياض الدقيقى, الا انه يعيبه كبر مساحة الطرف الزهرى للثمرة

التى تظهر فى شكل سرة للثمرة 0

7- فادو Fado

نبات نموه الخضرى قوى جدا, ذو سلاميات قصيرة, مبكر فى الانتاج (15 يوما عن الجاليا) . الثمار كروية صفراء ذات شبكة مكتملة تزن الثمرة 0.8 – 1.2 كجم. اللب اخضر وذو محتوى عالى من السكر.

3- انتاج الشتلات المطعومة:

الأصول المقاومة لفيوزاريم:

5- الكوسه الخشابى

6- الجورد *Cucurita ficifolia*

7- هجين الشمام رقم 6 المستورد من شركه ساكاتا اليابانية.

8- هجين الشمام Base الذى تنتجه شركه تاكى.

9- هجين الكوسه رقم 3 الذى تنتجه شركه ساكاتا

الأصول المفضل استخدامها فى الجو البارد

الجورد *Cucurita ficifolia*

الأصول المفضل استخدامها فى الجو الحار

هجين الشمام رقم 6 المستورد من شركه ساكاتا اليابانية.

ولانتاج شتلات الكنتالوب المطعومة يستخدم التطعيم اللسانى(Tongue approach) والذى يتم خلال الخطوات الاتية :

1- فى اليوم الاول يتم زراعة بذور الاصل فى صوانى الشتل0

2- فى اليوم 2الى 5 يتم زراعة بذور الكنتالوب (الطعم) فى صوانى الشتل (يتوقف ميعاد زراعة بذور الكنتالوب على الفترة التى يستغرقها انبات بذور الاصل, حيث تطول هذه الفترة بتأخر انبات بذور الاصل) 0

3- فى اليوم 12- 15 تجرى عملية التطعيم كالاتى:

- يتم رفع نبات الاصل بعناية من صوانى الشتل0
- يقشط الساق بموس حاد اسفل الاوراق الفلقية من اعلى الى اسفل على ان يصل الكشط تدريجيا الى منتصف الساق0
- يرفع نبات الكنتالوب الطعم بعناية من صونى الشتل وتتم عملية الكشط فى الساق صعودا الى اعلى على ان يصل الكشط تدريجيا الى منتصف الساق, مع ملاحظة ان يجرى شق كل من الاصل والطعم تحت الاوراق الفلقية مباشرة0
- يتم وضع شفتا القطع كل منهما فى تجويف الاخر ثم يربطان بقطعة من شرائح الالمونيوم او كلبس التطعيم 0
- بعد الربط تشتل النباتات المطعومة فى قصارى مقاس 8 – 10 سم وتوضع تحت غطاء بلاستيكى لحفظ الرطوبة بين 80 - 90 % مع تجنب ارتفاع درجة الحرارة عن 30ْ م0
- توضع شبكة تظليل 30 – 50 % فوق الغطاء البلاستيكى0

4- اليوم 16 – 19 ترفع شبك التظليل0

5- اليوم 19 – 22 يرفع الغطاء البلاستيكى يوميا لعدة ساعات0

6- اليوم 25 – 26 يمكن التأكد من التحام الساقين مع بعضهما بعد اجراء عملية التطعيم

7- اليوم 27 – 28 يتم قطع القمة النامية لنبات الاصل, كما يتم قطع ساق الكنتالوب اسفل مكان التطعيم, وتشتل النباتات المطعومة فى المكان المستديم0

4- التربية والتقليم: -

- يربى الكنتالوب رأسيا كما يلى:

1- تربى النباتات رأسيا على الخيوط عندما يصل طول النباتات من 20 – 25 سم, حيث يربط فوق كل نبات على حامل المحصول خيط يتدلى إلى اسفل بحيث يصل الخيط إلى سطح التربة0

2- تربط الخيوط حول ساق النبات من اسفل إلى اعلى على شكل دائرة واسعة حتى تعطى فرصه للساق عندما ينمو ويصبح سميكا لا يختنق0 وقد يستعاض عن عملية الربط حول الساق بشد خيط افقى بجانب كل صف بطول الصوبة وتربط فيه الخيوط الراسية التى سوف تربى اعليها النباتات0 ويربط الطرف الاخر للخيط فى سلك حامل المحصول فوق النبات مباشرة بحيث تكون الربطة سهلة الفك (شبيطة لامكان خفض او رفع النبات) , فى نفس الوقت يراعى ان تكون الخيوط الراسية مشدودة جيدا حتى لا ترتخى النباتات وفى نفس الوقت تكون هناك زيادة فى الخيط الراسى من اعلى تسمح بزيادة طول الخيط لاستعمالها عند اللزوم 0

3- توجه النباتات على الخيط الراسى بشكل حلزونى فى اتجاه واحد مرتين فى الاسبوع حتى لا ترتخى النباتات من اعلى الخيط وتتجه جانبيا 0

4- تجرى عملية التقليم للافرع الجانبية وذلك بازالة هذه الافرع الجانبية التى تتكون فى اباط

الاوراق عندما يصل طولها من 3-5 سم حتى لايتجه الغذاء الممتص اليها وتتم هذه العملية كل 2-3 ايام وتعرف هذه العملية باسم (السرطنه) ويفضل اجراء هذه العملية فى الصباح الباكر حتى تلتئم الجروح المتكونة مكانها بسرعة0 ويستمر فى ازالة جميع الازهار والا فرع الجانبية الموجودة على ساق النبات حتى ارتفاع حوالى 1 م0

5- يحافظ على الاربع فروع جانبية التى تتكون بعد هذا الارتفاع حتى تنمو جيدا 0
6- تقصف القمة النامية لهذه الفروع الاربعة فى وقت واحد وذلك عندما تعقد الثمار التى اعليها وتصبح فى حجم البيضة وذلك عندما يصل طول الفرع الى حوالى 50 سم0
7- يترك النبات لينمو رأسيا مع تقليم الفروع الجانبية على 2-3 ورقات اذا كان النمو الخضرى قوى 0
8- تجرى للنباتات فى هذه المرحلة عملية الترديم حول النباتات بحيث يرخى خيط التربيط ويردم على 2 – 3 عقد من الساق لتشجيع نمو الجذورالجانبية التى تساعد على زيادة الامتصاص0
9- بعد ذلك تقصف القمة النامية للساق الرئيسية ويترك 2 فرع جانبى لينمو متجهة الى اسفل حتى تصل الى حوالى 60 سم من سطح التربة ثم تقطع القمم النامية0
10- عندما تصل الثمار المرباه الى حجمها النهائى يمكن تربية 1-2 فرع ثانوى على كل فرع جانبى حيث يترك ثمرة واحدة على كل فرع ثانوى لتعامل بنفس الطريقة0

ارسم رسم تخطيطى لطريقة تربية نبات الكنتالوب

التدريب التاسع

1- ما هى الاصناف التى توصى بها فى الحالات الاتية
1- الزراعة تحت الانفاق المنخفضة

2- الزراعة داخل الصوب البلاستيكية

3- الزراعة فى شهر اغسطس

2- ما هى أهم الصفات الواجب توافرها فى اصناف التصدير.

3- ما هو الاصل المفضل استخدامة عند زراعة الكنتالوب فى العروة الخريفية؟

4- ما هو الاصل المفضل استخدامة عند زراعة الكنتالوب فى العروة الربيعية؟

5- كيف تقاس درجة الحلاوة فى الثمار؟

التدريب العملى العاشر

الخيار

الاسم الانجليزى: Cucumber

الاسم العلمى: (*Cucumes sativus*)

العائلة: القرعية (Cucurbitaceae)

1- الوصف النباتى :

الخيار نبات عشبى حولى

- المجموع الجذري :

ينمو الجذر الرئيسى ويتعمق في التربة إلى مسافة 90 سم كما تنتشر الجذور العرضية جانبيا لمسافة حوالي 50 سم ثم تتجه إلى أسفل بعد ذلك ليتعمق إلى مسافة تزيد عن تلك التي تصل إليها الجذور الأولى 0

- الساق :

النبات زاحف مغطى بشعيرات خشنة لها أربعة أضلاع 0 يتفرع الساق الرئيسى إلى عدة أفرع ثانوية تنمو لمسافة 120 – 240 سم كما تتكون محاليق غير متفرعة في مقابل الأوراق0

- الأوراق :

للأوراق عنق طويل ونصل عريض يتكون من خمسه فصوص, الفص العلوى مدبب ويأخذ شكل زاوية حادة في قمته ويصنع زاوية منفرجة مع الفصين التاليين له 0

أرسم ورقة الخيار مع بيان درجة ونوع تفصيصها , شكل الحافة, ملمس الورقة ,لونها, ونوع التعريق, وموضع الاوراق على الساق

كيف تفرق بين ورقة الخيار وورقة الكنتالوب؟

- الأزهار :

توجد عدة أنواع من الأزهار على النباتات حسب الصنف كما يلى :

1- نباتات تحمل أزهار مذكرة وأخري مؤنثة, اى أنها تكون وحيده الجنس وحيدة المسكن

(Monoecious) 0

2- أصناف تحمل نباتاته أزهار مذكرة وأزهار خنثى وهى ما تسمى Andromonoecious 0

3- أصناف تحمل أزهار مؤنثة فقط (Gynoecious)

- أفحص نبات خيار منزرع داخل الصوبة وأخر خارجها وقارن بينهما من حيث نوع الأزهار الموجودة علي النبات

- ما هو عدد الازهار المذكرة عند كل عقدة؟
- ما هو عدد الازهار المؤنثة, أو الخنثى عند كل عقدة؟
- كيف تفرق بين الأزهار المؤنثة والمذكرة دون فحصها من الداخل

- التلقيح :

يسود التلقيح الخلطى بواسطة الحشرات وخاصة خلايا نحل العسل في حقول الخيار.

ما نوع التلقيح السائد لنباتات الصوب؟

ما المقصود بالعقد البكري (Parthenocarpy) للثمار؟

الثمار والبذور

تختلف ثمار الخيار من حيث الطول والمقطع ووجود الأشواك من عدم وجودها حسب الصنف. وبالرغم من وجود بعض أصناف الخيار يصل فيها طول الثمار الى 60 سم فان اغلب الأصناف المنزرعة في مصر سواء في الصوب او تحت الأنفاق البلاستيكية فهى من النوع البيت ألفا والتي يتراوح طول ثمارها من 12 – 15 سم كما تتميز ثمار اغلب هذه الأصناف بعدم وجود أشواك عليها وان وجدت فأنها تنفصل بسهوله أثناء نمو وجمع الثمار 0 ويظهر القطاع العرضي للثمار إما مستديرة او ذات ثلاث زوايا والحجرات الثلاث تكون مملوءة كاملا بالمشيمة الملتصقة بجدار المبيض والبذور والجزء اللحمى الكبير الزى يؤكل من الثمرة ينشأ من المشيمة البذرية Placenta, والبذور توجد في صفوف طويلة داخل المشيمة. ويحتوى الجرام الواحد على حوالي 30 بذرة0

كيف تفرق بين بذور الخيار والكنتالوب؟

هل يتوافق النضج الفسيولوجى مع النضج الاستهلاكى للثمار؟

2- أصناف الانفاق:

هناك العديد من الاصناف الشائع زراعتها تحت الانفاق وجميعها تتبع طراز بيتا الفا والتى تتميز ثمارها باللون الاخضر الداكن والخالى من الاشواك ومن اهم هذه الاصناف

طانبول Tanboul

هجين يتميز بالثمار الخضراء الاسطوانية المعتدلة الجذابة, حيث تنافس ثماره ثمار اصناف الصوب. النباتات قوية النمو جدا حتى انه يمكن الاكتفاء بزراعة نبات واحد عند كل نقاط, يعتبر من اعلى اصناف الانفاق من حيث كمية المحصول.

ريكتور Rector

هجين خيار ذو عقد بكرى ولا يحتاج الى ملقحات ويتميز بالقدرة على العقد تحت ظروف الجو البارد, وعلى الحصول على انتاج مبكر. تتحمل النباتات البياض الزغبى والدقيقى ومقاومة لمرض الجرب .

برنس Prince

هجين مبكر غزير الانتاج الثمار ذات لون اخضر لامع يتراوح طول الثمرة بين 14-16 سم. تتحمل النباتات بدرجة عاليه للبياض الزغبى والدقيقى وللاصابة بفيروسات CMV, ومقاوم لفيروسات ZYMV ,WMV.

ثمين Themen

هجين عالى الانتاجية يتميز بطول فترة جنى المحصول الثمار لونها اخضر داكن والتلقيح جيد. تمتاز النباتات بانها تتحمل النباتات البياض الزغبى والدقيقى بدرجة عاليه كما يتميز الصنف بتحمله العالى للاصابة بفيروسات ZYMV ,WMV, ,CMV .

سويت كرانشى Sweet Crunch

النباتات قوية النمو يحمل ازهار مؤنثة فقط لذلك يجب زراعة صنف ملقح بنسبة 10% من كمية البذور لضمان التلقيح الجيد. يتحمل الاصابة بالامراض مثل البياض الزغبى والبياض الدقيقى وبعض الامراض الفيروسية CMV, ,ZYMV, WMV, كما يتحمل درجات الحرارة العالية والمنخفضة .

سيلبرتى Celibrity

هجين قوى النمو, النباتات تحمل عدد كبير من الازهار المؤنثة ولا يحتاج لملقحات عند الزراعة

مدينة 2 Medina 2

صنف هجين قوى للنمو، يحمل أزهار مؤنثة بنسبة مرتفعة، النباتات مقاومة للبياض الزغبى والدقيقى وفيرس موزيك الخيار, الثمار لونها أخضر داكن مستديرة المقطع طولها حوالى12 سم.

3- اصناف الخيار داخل الصوب البلاستيكية

يجب ان يتوافر فى اصناف الخيار التى تزرع تحت الصوب مايلى

1. ان تكون اصناف غيرمحدودة النمو يمكن تربيتها رأسيا
2. ان يكون من الاصناف الهجين ذات الانتاجية العالية وموسم النمو الطويل
3. ان تكون تكون لها القدرة على تحمل الجو البارد وان تكون ذات احتياجات ضوئية منخفضة فى حالة العروات الباردة
4. ان تكون مقاومة للامراض الفطرية وخاصة البياض الزغبى والدقيقى وايضا متحملة لفيرس تبرقش اوراق الخيار وفيرس اصفرار وتقزم واعتلال القرعيات0
5. ان تحمل ازهار مؤنثة فقط وان تكون قادرة على العقد البكرى وان تحمل من 2-4 زهرة فى ابط كل ورقه
6. ان تكون الثمار ملساء ذات مواصفات مقبوله للتسويق المحلى والتصدير للخارج

باسندرا Passandra

نبات ذو نمو خضرى قوى يعطى من 1-2 ثمار على العقد الثمار ذات لون اخضر داكن جذاب مضلعة تضليع خفيف, طولها من 15-17 سم, النباتات متحملة للبياض الدقيقى وفيرس CMV, يعطى افضل انتاج اذا زرع فى العروة الخريفية المبكرة والعروة الربيعية0

الهنا Hana

قليل التفريع ولكنه يعطى علىالساق الرئيسية 3-4 ثمرات على كل عقدة الثمار ذات لون اخضر داكن طولها من 15-17 سم, مبكر مقاوم لمرض الجرب يصلح فى العروة الخريفية المبكرة والعروة الربيعية0

دلتا استار Delta Star

نمو النبات قوى جدا يستمر الانتاج لمدة طويلة الثمار ذات لون اخضر داكن طولها من 15-17 سم, النباتات متحملة للبياض الدقيقى وفيرسCMV , يصلح فى العروة الخريفية المبكرة والعروة الربيعية0

مرمر Marmar

النباتات قوية الثمار خضراء داكنه متوسطة التضليع طولها من 15- 17 سم تعطى من 2-3

ثمرة على كل عقدة متحمل للبياض الدقيقى, يزرع فى العروة الربيعية0

نايل Nile

نبات ذو نمو قوى جدا يعطى فروع جانبية مفتوح النمو الافرع الجانبية قصيرة الثمار داكنه طولها 17 سم مضلعة خفيف يعطى من 1-2 ثمرة/ عقدة على الساق الرئيسى, 2-3 ثمرة / عقدة على الفروع الجانبية, النباتات متحملة لدرجات الحرارة المنخفضة, مناسب للزراعة فى العروة الخريفية والمستمرة والشتوية0

مجدى Magdi

نبات ذو نمو قوى جدا يعطى فروع جانبية الثمار داكنه طولها 17 سم متحمل للبياض الدقيقى لكنه حساس للبياض الزغبى, متحملة لدرجات الحرارة المنخفضة, مناسب للزراعة فى العروة الخريفية المستمرة 0

شروق Shrouk

ذو نمو خضرى قوى من الاصناف المفتوحه قليل التفريع, ثمارة خضراء زاهية يعطى من 1-3 ثمرة على العقدة الثمار, طولها من 15-17 سم, متحمل للبياض الدقيقى وفيروسات موزايك الخيار واصفرار عروق الخيار, النباتات متحملة لدرجات الحرارة المنخفضة مناسب للزراعة فى العروة الخريفية المستمرة

بيتو ستار Petostar

ذو نمو خضرى قوى يعطى فروع جانبية الثمار خضراء مضلعة قليلا طولها 19 سم, يعطى النبات من 2-3 ثمرة/ عقدة, يتحمل البياض الزغبى والدقيقى والجرب وموزيك الخيار, ومتحمل قليلا للبرودة مناسب للعروة الخريفية المستمرة0

نوفوNouvo

النباتات قوية يعطى فروع جانبية الثمار خضراء داكنه مضلعة يتراوح طولها من 16-17 سم, يتحمل البياض الدقيقى وفيرس موزيك الخيار, متحمل للبرودة مناسب للعروة الخريفية المستمرة

هشام Hisham

نباتات قوية كثيرة التفريع الثمار خضراء لامعه تضليع خفيف طولها 18 سم يعطى من 1-2 ثمرة/ عقدة متحمل للبياض الدقيقى ومتوسط التحمل للبرودة يصلح للعروة الخريفية المستمرة0

بريمو Primo

تشبه النباتات والثمار بيتو ستار, تتحمل النباتات البياض الدقيقى وفيرس موزيك الخيار

يصلح للعروة الربيعية 0

نعوم

صنف ذو نمو خضرى قوى الثمار خضراء داكنه طولها من 15- 17 سم لها القدرة على العقد فى درجات الحرارة المرتفعة متحمل للبياض الدقيقى يصلح للعروة الصيفية

زينه Zina

صنف ازهاره مؤنثة الثمار خضراء داكنه ذو عقد ممتاز فى درجات الحرارة العالية متحمل للبياض الدقيقى يصلح للعروة الصيفية

12-6-4- انتاج الشتلات المطعومة

يستخدم جنس *Cucurbita* الذى يتبعة العديد من المحاصيل الاقتصادية مثل الكوسه والقرع العسلى وقرع الشتاء, بالاضافة الى العديد من النباتات البرية مثل الجورد. الا ان التجارب المختلفة اثبتت ان هناك تباين كبير بين اصناف النوع الواحد من حيث المقاومة للظروف البيئية المختلفة والمتمثله فى امراض التربة, والنيماتودا والمقاومة لدرجات الحرارة المنخفضة والمرتفعة (Kim واخرون 1997) وعموما فان اكثر الاصول صلاحية للاستعمال مع الخيار فى الاغراض المختلفة يمكن ذكرها كما يلى (عن Abou Hadid واخرون 1992, Kim واخرون 1997, وكاتلوجات شركه تاكى وساكاتا اليابانية)

1- الاصول المستخدمة للحرارة المنخفضة

1- بعض اصناف الكوسه (*Cucurbita pipo*) لمقاومة لدرجات الحرارة المنخفضة,

2- القرع العسلى التابع للنوعين *C. maxima*, *moschata* *Cucurbita.*) لمقاومة لدرجات الحرارة المنخفضة

3- الجورد (*Cucurbita ficifoiia*) لمقاومة لدرجات الحرارة المنخفضة, , والملوحة, والنيماتودا, والفيوزاريم, وفطر البثيم (pythium), والبياض الدقيقى.

4- الخيار الشوكى (*Sicyos angulatus*) لمقاومة لدرجات الحرارة المنخفضة, والنيماتودا, والبياض الدقيقى0

5- الهجين *Tetsukabuto* الناتج من التهجين بين النوعين *Cucurbita. maxima X Cucurbita moschata* من شركه تاكى لمقاومة لدرجات الحرارة المنخفضة

6- الصنف *Choseun* من النوع *C. moschota*, لمقاومة الفيوزاريم

7- الصنف *HA Sintojwa* التابع للنوع *maxima*, لمقاومة الفيوزاريم

8- الصنف *Vegetable Spaghtti* التابع للنوع pepo, لمقاومة الفيوزاريم
9- الهجن *Tetsukabuto, Patron ,Kirameki, Just* من شركه تاكى لمقاومة الفيوزاريم
10- هجين الكوسه رقم 3 من شركه ساكاتا لمقاومة الفيوزاريم.
11- الصنف *Seoul Madi B*, لمقاومة النيماتودا
12- الاصل *Cucumis zeyheri* لمقاومة النيماتودا
13- اصل اليقطين (*Lagenaria siceraria*) لمقاومة الملوحة حتى 6000 جزء فى المليون.

ويعتبر طريقتى التطعيم اللسانى Tongue approch والتطعيم بالقطع او الايلاج (Cut or Hol Grafting) من افضل طرق التطعيم فى الخيار. ويمكن تلخيص طريقة القطع او الايلاج كما يلى:0

1- اليوم الاول : زراعة بذور الاصل فى صوانى الشتل
2- اليوم 2 – 4 : زراعة بذور الطعم (الخيار) فى صوانى الشتل
3- اليوم 14 : تدوير الاصول فى قصارى 8 او 10
4- اليوم 16 : تجرى عملية التطعيم كالاتى :

تزال الاوراق الحقيقه من الاصل يعمل ثقب بين الاوراق الفلقية فى الاصل وذلك باستخدام شوكه التطعيم الخاصة0

يكشف ساق الطعم (الخيار) من الجانبين ليصبح على شكل خابور ثم يوضع غرسا بالثقب الموجود بين الاوراق الفلقية للاصل

توضع النباتات تحت غطاء بلاستيكى لحفظ الرطوبة بين 80 - 90 % مع تجنب ارتفاع درجة الحرارة عن 30ْم

توضع شبكة تظليل 30 – 50 % فوق الغطاء البلاستيكى

5- اليوم 18 : ترفع شبكة التظليل
6- اليوم 19 – 22 يرفع الغطاء البلاستيكى يوميا لعدة ساعات
7- اليوم 25 – 26 التاكد من التحام الاصل مع الطعم بتكوين ورقه على الطعم
8- اليوم 27 – 28 تشتل النباتات المطعومة فى المكان المستديم

1

-تربية وتقليم النباتات :

تتم عملية التربيط عندما تصل نباتات الخيار الى 4-5 اوراق حقيقية حيث يربط كل نبات

بواسطة خيط من قاعدة الساق ويتجه الى اعلى ويربط فى سلك حامل المحصول بطريقة يمكن معها ارخاء الخيط او شدة حسب حالة نمو النبات .

عملية تقليم النباتات

وتسمى هذه العملية بعملية تربية النباتات وتهدف الى احداث توازن بين النمو الخضرى والنمو الثمرى للنبات بما يعطى اعلى استفادة ممكنه من كمية الاسمدة المضافة حيث يخرج فى ابط كل ورقه على الساق الحقيقية ثمرة وفرع جانبى.

و تتم عملية التقليم بطريقتين :

الطريقة الاولى

وتتبع فى العروة الخريفية المبكرة حيث يكون الجو حار ونمو النباتات سريعا وتتم كما يلى

1- ازالة جميع الازهار والافرع الجانبية التى تتكون على الست عقد الاولى وعادة تكون على ارتفاع يصل الى 90 سم حيث تكون السلاميات طويلة0

2- بعد ذلك, تترك 1-2 ثمرة على كل عقدة من عقد الساق الرئيسى مع ازالة الافرع الجانبية حتى ما قبل سللك حامل المحصول بحوالى 50 سم0

3- بعد ذلك تقلم الافرع الجانبية الخارجة من الساق الرئيسى عند العقدة الثانية للفرع الجانبى, مع ترك 1-2 ثمرة على هذا الفرع, بالاضافة الى ترك 1-2 ثمرة على كل عقدة من عقد الساق الرئيسى, حتى نصل الى مستوى السلك0

4- تجرى للنباتات فى هذه المرحلة عملية الترديم حول النباتات بحيث يرخى خيط التربيط ويردم على 2 – 3 عقد من الساق لتشجيع نمو الجذورالجانبية التى تساعد على زيادة الامتصاص 0

5- بعد ذلك تقصف القمة النامية للساق الرئيسية و يترك 2 فرع جانبى لينمو متجهة الى اسفل, كما يترك اول فرعين ثانويين على كل فرع جانبى لتنمو متجهة الى اسفل (اى ان النبات يكون حاملا لسته فروع جانبية متجهة الى اسفل)0

6- يتم تقليم الافرع الثانوية الخارجة من الأفرع الجانبية الستة, عند العقدة الثانية لكل فرع ثانوى, مع ترك 1-2 ثمرة على هذا الفرع, بالاضافة الى ترك 1-2 ثمرة على كل عقدة من عقد الفرع الجانبى, لمسافة حوالى 50 سم أسفل مستوى السلك0

7- بعد ذلك يتم ازالة أى أفرع ثانوية تنمو على الافرع الجانبية على أن يترك 1-2 ثمرة على كل عقدة من عقد الفروع الجانبية الستة,

8- يسمح بنمو هذه الأفرع حتى ارتفاع يصل الى 60 من سطح التربة ثم تقطع القمم النامية

- ارسم رسم تخطيطى لطريقة تربية نبات الخيار فى العروات الحارة

الطريقة الثانية

وتتبع هذه الطريقة فى الزراعات المتأخرة مثل الخريفية المستمرة والربيعية والتى يصادفها جو بارد نوعا ما حيث تكون السلاميات النامية قصيرة وتتم كما يلى:

1- ازالة جميع الازهار والافرع الجانبية التى تتكون على الست عقد الاولى وعادة تكون على ارتفاع يصل الى 50-60سم حيث تكون السلاميات قصيرة0

2- تزال فى ال 60 سم التالية جميع الافرع الجانبية المتكونة فى اباط الاوراق والخارجة من الساق الرئيسى للنبات مع ترك 1-2 ثمرة على كل عقدة من عقد الساق الرئيسى 0

3- ال 60 سم التالية وحتى تصل النباتات الى قرب مستوى سلك حامل المحصول تقصف القمة النامية للافرع الجانبية الخارجة من الساق الرئيسى عند العقدة الثالثة للفرع الجانبى, مع ترك 1-2 ثمرة على كل عقدة من عقد هذا الفرع, بالاضافة الى ترك 1-2 ثمرة على كل عقدة من عقد الساق الرئيسى, حتى نصل الى مستوى السلك0

4- عندما تصل النباتات الى مستوى سلك حامل المحصول تجرى عملية ارخاء للخيط والترديم على النبات كما فى الطريقة الاولى .

5- بعد ذلك تقصف القمة النامية للساق الرئيسية عند مستوى السلك مع ترك 2 فرع جانبى لينمو متجهة الى اسفل فى اتجاه سطح التربة حتى تصل الى حوالى 50 سم من سطح التربة ثم تجرى فيها عملية التقليم بنفس الطريقة التى اتبعت فى الساق الرئيسية فى الخطوة رقم 3.

- ارسم رسم تخطيطى لطريقة تربية نبات الخيار فى العروات الباردة.

ويراعى فى الطريقتين السابقتين ازالة جميع الاوراق التى تم جمع المحصول منها عندما تصل الى مرحلة الشيخوخه وذلك بهدف تحسين التهوية والاضاءة حول النبات وتجنبا لعدم انتشار الامراض الفطرية.

التدريب العاشر

1- اكتب اسماء الاصول التى يمكن التطعيم عليها فى الحالات الاتية:

1. انتشار الفيوزاريم فى التربة
2. الزراعة فى الاراضى المالحة.
3. الزراعة فى العروة الخريفية المستمرة.
4. انتشار النيماتودا فى التربة

2- ما هى أهم المواصفات التى يجب ان تتوافر فى اصناف الخيار التى تزرع تحت الصوب؟

3- ما هى الهجن التى تقترح زراعتها داخل الصوب فى الاحوال الاتية:

1- الزراعة فى العروة الخريفية المبكرة

2- الزراعة فى العروة الخريفية المستمرة

3- الزراعة فى العروة الربيعية

4- الزراعة فى العروة الصيفية

4- ما هى أهم اصناف الخيار التى تزرع تحت الانفاق المنخفضة وتحتاج الى ملقحات؟ ولماذا تحتاج هذه الاصناف الى ملقحات؟

التدريب العملى الحادى عشر

البطيخ

الاسم الانجليزى: Watermelon

الاسم العلمى: *Citrullus lanatus*

العائلة: القرعية (Cucurbitaceae)

1- الوصف النباتى:

الجذور

جذور البطيخ كثيرة الانتشار فى الطبقة العلوية من سطح التربة لحوالى 60 سم عمق, بينما يتعمق البعض عدة امتار فى التربة وخاصة التربة الرملية وهو ما يدفع بعض المزارعين انتاج البطيخ معتمدين على الماء الارضى فى مد النباتات باحتياجاتها من الماء

الساق

ساق البطيخ مدادة,

دون ملاحظاتك بالنسبة لملمس الساق, ووجود المحاليق عليه من حيث مكانها وطبيعتها (مفردة, متفرعة) ومن حيث المقطع العرضى للساق

الاوراق :

أرسم ورقة البطيخ مع بيان درجة ونوع تفصيصها , شكل الحافة, ملمس الورقة ,لونها, ونوع التعريق, وموضع الاوراق على الساق

الازهار والتلقيح

بعض اصناف البطيخ تحمل ازهار خنثى على نفس النبات, وبعض الاصناف تحمل ازهار مذكرة واخرى مؤنثة . وتختلف نسبة الازهار المذكرة الى الازهار المؤنثة او الخنثى من صنف الى اخر وهى غالبا بنسبة 7 ازهار مذكرة : 1 زهرة مؤنثة او خنثى, والتلقيح خلطى بواسطة الحشرات وتحمل الازهار فردية فى اباط الاوراق.

- أفحص نبات بطيخ وتعرف على نوع الأزهار الموجودة عليه

- بالرغم من حدوث تلقيح لعدد كبير من الازهار المؤنثة أو الخنثى فإن معظم الأزهار تموت بعد التلقيح ولا تكون ثمار- بما تفسر ذلك؟

الثمار والبذور :

تعتبر ثمار البطيخ من الثمار الكبيرة الحجم فى المملكه النباتية والثمار غير متفتحه Indehiscent ويتكون فيها الجزء الخارجى من نسيج الانبوبة الزهرية اللحمية الذى يحيط بالغلاف الثمرى الخارجى Pericarp, وتوصف الثمار بانها ادنى من العنبه اى تشبه العنبه Inferior berry او ثمار قرعية Pepo ويحتوى اللب على عدد كبير من البذور والجزء الكبير من الثمرة الذى يؤكل يكون لحميا وينشأ فى المشيمة Placenta, وتختلف اصناف البطيخ فى العديد من صفات الثمار والبذور كما يلى

1- شكل الثمار (منها الثمار الكروية, بيضاوية, مستطيله)
2- لون لب الثمار الناضجة (احمر داكن, وردى, برتقالى, ليمون, اصفر كنارى)
3- لون الثمار من الخارج (أبيض-أصفر-درجات مختلفة من الأخضر)

ما هى الصبغات المسئولة عن اللون الداخلى لثمار البطيخ الحمراء و لثمار البطيخ الصفراء ؟

2- انتاج الشتلات المطعومة

هناك بعض الاصول المستخدمة فى الخارج لتطعيم البطيخ

1- هجين البطيخ رقم 7 (من انتاج شركه ساكاتا اليابانية) عند الزراعة فى الاراضى الموبؤه بالفيوزاريم, والانثراكنوز, والنيماتودا

2- اصل اليقطين (*Lagenaria siceraria*) لمقاومة الذبول البكتيرى, والفيوزارمى.

3- الجورد الشمعى (*Benincase hispida*) لمقاومة الذبول البكتيرى, والفيوزارمى.

4- القرع العسلى التابع للنوع Pepo لمقاومة الذبول والانخفاض فى درجات الحرارة 0

5- الكوسة التابعة للنوع *moschate* لمقاومة الذبول والانخفاض فى درجات الحرارة.

6- الخيار الشوكى *Sicyos angulatus* كمصدر للمقاومة للنيماتودا

وتستخدم طريقة التطعيم بالقطع (الايلاج) للتطعيم على اليقطين, والجورد الشمعى, الكوسه التابعة للنوع *moschate* , كما تستخدم طريقة التطعيم اللسانى للتطعيم على اصل القرع العسلى التابع للنوع Pepo , والكوسه التابعة للنوع *moschate,* كما وتستعمل طريقة التطعيم اللسانى مع يستعمل الخيار الشوكى

4- الاصناف:

اولا الاصناف البذرية

المواصفات المرغوبة فى اصناف البطيخ البذرية

- ان تكون اصناف هجين تتميز بالتبكير فى النضج
- ان تكون قشرتها صلبة ولبها متماسك كى تتحمل النقل والتصدير
- التجانس فى الشكل والحجم0
- مناسبة للأستهلاك المحلى من حيث الحجم والشكل.
- اللب أحمر حلو, قليل الألياف, قليل البذور.
- أن تكون متحملة للأمراض الجوية المختلفة السائدة فى المنطقة0
- أن تكون مقاومة لأمراض التربة وخاصة الذبول.

1- هجين اسوان Aswan

هجين مبكر النضج, النمو الخضرى قوى جدا يغطى الثمار لحمايتها من اشعة الشمس المباشرة. الثمار مستديرة كبيرة الحجم (7 – 8 كجم) لونها الخارجى اخضر داكن لامعه, (يشبه جيزه 1) نسبة السكر بالثمار مرتفعة, اللحم لونه احمر داكن البذور متوسطة الحجم لونها اسود. الصنف مقاوم لتبقع الاوراق وامراض الذبول بدرجة مرتفعة

2 – هجين اودم Odem

صنف هجين بيضاوى الشكل لونه الخارجى قاتم جدا مبكر الانتاج, وزن الثمرة من 5 -7 كجم, عالى الانتاج 0

3 – هجين دلزورا Dulzura

هجين ثمارة كروية يتراوح وزن الثمرة من 5 – 6 كجم , البذور داخل الثمرة قليلة, تتحمل النباتات امراض الذبول الناتجه من الفيوزاريوم

4 – هجين سابرينا Sabrina

هجين مبكر النضج, النمو الخضرى قوى الثمار كروية الشكل لونها اخضر داكن, متوسط وزن الثمرة من 8-11 كجم .

5 – هجين شوجربيل Sugarpel

هجين مبكر النضج جدا, قوى النمو الخضرى وتعطى الثمار بدرجة جيده, الثمار كروية الشكل كبيرة الحجم (8 كجم) لونها الخارجى داكن لامع, نسبة السكر فى الثمار عاليه جدا , اللحم متماسك لونه احمر داكن, القشرة صلبة جدا, البذور صغيرة لونها بنى – مقاومة للامراض مثل هجين اسوان.

6- هجين سنفرو (Senefro)

من الاصناف التى تعطى نمو خضرى قوى, الثمار كروية الشكل كبيرة الحجم (6 -8 كجم)

لونها الخارجى داكن لامع, نسبة السكر فى الثمار عاليه جدا , اللحم متماسك لونه احمر داكن, القشرة صلبة جدا ولذلك فان ثماره تتحمل مشاكل النقل والتداول, الصنف مبكر حيث يعطى الثمار بعد حوالى 90 يوما من الزراعة تحت الانفاق, البذور صغيرة الحجم– مقاوم لمرض الفيوزاريم.

ثانيا : الاصناف غير البذرية

المواصفات المرغوبة فى اصناف البطيخ اللا بذرية

- ان تكون اصناف هجين تتميز بالتبكير فى النضج
- ان تكون قشرتها صلبة ولبها متماسك كى تتحمل النقل والتصدير
- التجانس فى الشكل والحجم0
- مناسبة للتصدير من حيث الحجم الصغير والشكل.
- اللب أحمر , أو أصفر, طبقا لطلبات المستورد, حلو, قليل الألياف, عديم البذور.
- أن تكون متحملة للأمراض الجوية المختلفة السائدة فى المنطقة0
- أن تكون مقاومة لأمراض التربة وخاصة الذبول.

1 - اميرالد 506 (EMR – 506)

هجين مبكر ينضج بعد 80 – 90 يوما من زراعة البذور, الثمار كروية الى بيضاوية – لون القشرة الخارجية اخضر داكن واللحم داكن – ونسبة السكر مرتفعة ويصل وزن الثمرة 6-10 كجم

2- اميرالد 32 (EMR 32)

هجين ينضج بعد 80 – 90 يوما من زراعة البذور, الثمار كروية الى بيضاوية القشرة مخططه باللونين الاخضر والفاتح والاصفر – اللب احمر – نسبة السكر مرتفعة – وزن الثمرة 6 – 10 كجم

3- تيفانى

هجين ينضج مبكرا بنحو 7 – 10 ايام من الاصناف التجارية, ثمارة كروية الشكل الى بيضاوية, القشرة مخططه باللون الاخضر الغامق والاخضر المصفر, لون اللحم احمر

التدريب الحادى عشر

1- ما هى أهم الصفات المرغوبة فى أصناف التصدير اللا بذرية؟

2- ما هى الصبغات الموجودة فى ثمار البطيخ الحمراء والصفراء؟

3- ما هى أنواع الجنس فى البطيخ؟

4- اذا ارضت ان تزرع صنف البطيخ أسوان فما هى الأصول الى توصى بالتطعيم عليها؟ ولماذا؟

5- هل توجد محاليق على نباتات البطيخ؟ وما شكلها؟

6- لمذا يعتبر نباتات البطيخ جاذبة للاكاروس؟

7- ما المقصود بالنسبة الجنسية؟ وهل لها أهمية للبطيخ؟ ولماذا؟

التدريب العملى الثانى عاشر
الكوسة

الاسم الانجليزى: Summer Squash

الاسم العلمى: (*Cucurbit pepo var melopepo*)

العائلة: القرعية (Cucurbitaceae)

1- الوصف النباتى : نبات عشبى حولى

الجذر

الجذر وتدى يتعمق فى التربة لعمق 180 سم, الا أن الجذور الجانبية تكون سطحية ولا تتعمق اكثر من 90 سم وتتركز الجذور الجانبية فى ال 30 سم العليا من سطح التربة

الساق

افحص ساق الكوسة واكتب ملاحظاتك من حيث المقطع, وجود شعيرات, هل النبات قائم أم مداد؟

الاوراق

أرسم ورقة الكوسة مع بيان درجة ونوع تفصيصها , شكل الحافة, ملمس الورقة ,لونها, ونوع التعريق, وموضع الاوراق على الساق

فى بعض الاصناف توجد بقع بيضاء على نصل الورقة فى اماكن تلاقى العروق وتفرعاتها- هل توجد هذه الصفة فى الصنف المنزرع

الازهار

معظم اصناف تكون وحيده الجنس وحيده المسكن, اى ان النبات الواحد يحمل ازهار مذكرة واخرى مؤنثة الا ان بعض الهجن الحديثة تحمل ازهار مؤنثة بنسبة مرتفعة .

- أفحص نبات الكلوسه وتعرف على نوع الأزهار الموجودة عليه
- ما هو عدد الازهار المذكرة عند كل عقدة؟
- ما هو عدد الازهار المؤنثة, عند كل عقدة؟
- ما هى نسبة الازهار المؤنثة الى المذكرة فى الصنف المنزرع؟

الثمار

من نوع يشبه العنبه Inferior Berry وتختلف فى الشكل والحجم واللون حسب الطرز, الا ان الاصناف المنتشرة فى مصر تتبع طرزين فقط

1- طرز الزوكينى Zucchini type

و تتميز هذه الاصناف بأن ثمارها اسطوانية الشكل متجانسه بامتداد طولها اى ان قطر الثمرة عند طرفها الزهرى يكون متماثل لقطرها عند الطرف المتصل بالساق, يتراوح طولها من 15 – 20 سم وقطرها من 5 – 7.5 سم ويختلف لونها الخارجى من الاخضر الفاتح المبرقش باللون الابيض الى اللون الاخضر القاتم, كما يختلف لونها الداخلى من الابيض الى الاخضر الفاتح. وتعتبر اغلبية الاصناف المنزرعة داخل مصر تابعة لهذه المجموعة

2 – طرز الفيجتيبل مارو Vegetable Marow

و هى تشبه تماما طرز الزوكينى فيما عدا ان الثمار تستدق قليلا من جهة طرف عنق الثمرة, كما انها تميل للقصر (من 15 – 17.5 سم) ويكون لونها الخارجى اخضر فاتح او ابيض

هل يمكنك تحدد طراز الكوسة المنزرع من خلال الثمار؟

هل يتوافق النضج الفسيولوجى مع النضج الاستهلاكى للثمار؟

البذور

بيضاوية لونها من ابيض الى رمادى فاتح, كبيرة الحجم, عدد البذور فى الجرام 8 بذور

- الاصناف:

يجب ان تتوافر فى اصناف الكنتالوب ما يلى

- ان تكون اصناف هجين تتميز بالتبكير فى النضج وكثرة المحصول0
- ان تناسب الثمار ذوق المستهلك.
- ان تكون لها المقدرة على العقد البكرى.
- التحمل لدرجات الحرارة المنخفضة والاضاءة القليلة0
- أن تكون متحملة للأمراض المختلفة0

اهم مواصفات الاصناف الهامة

1- الاسكندرانى :

من اكثر الاصناف انتشارا فى الزراعات المصرية – النباتات قائمة – الثمار اسطوانية من طرز الزوكينى – لونها اخضر فاتح او داكن – طول الثمرة من 15 – 17 سم

2- توب كابى Top Kapi :

هجين قوى, الثمار اسطوانية لونها اخضر فاتح, متجانسه فى الشكل, طول الثمرة حوالى 18 سم (من نوع الزوكينى) 0

3- كلاريتا Clarita :

هجين قوى, طول الثمرة من 15 – 18 سم, عنق الثمرة اقل من طرفها الزهرى (تتبع طرز الفيجتيبل مارو) والثمار لونها اخضر فاتح 0

4- مبروكه :

هجين هولندى يمتاز بان النمو الخضرى صغير الحجم, كما انه مبكر, والمحصول مرتفع بسبب انتاجه اعداد كبيرة من الازهار المؤنثة, يزرع بنجاح تحت الانفاق البلاستيكية المنخفضة لصغر حجم المجموع الخضرى, الثمار لونها اخضر فاتح 0

5- امكو ستار Amcostar :

هجين ذو نمو خضرى متوسط, الثمار تشبه الاسكندرانى, الثمار تحتفظ بالزهرة مدة طويلة بعد القطف, يتميز هذا الصنف بتحمله درجات الحرارة المنخفضة, لذلك يزرع بنجاح تحت الانفاق البلاستيكية.

6- رافن Raven:

ثملر اسطوانية, لونها من الخارج أخضر داكن جدا, واللحم أبيض0 طول الثمرة 15-20 سم, وقطرها 5-7 سم, مفضلة للتصدير كحجم صغير الى المانيا, وحجم كبير الى ايطاليا0

التدريب الثانى عشر

1- ما هى أهم الصفات المرغوبة فى أصناف الكوسة؟ وما هى أفضل الاصناف من وجة نظرك للزراعة تحت الانفاق؟ وم السبب فى ذلك؟

2- هل توجد محاليق على نباتات الكوسة؟ وما شكلها؟

3- ما المقصود بالنسبة الجنسية؟ وهل لها أهمية للكوسة؟ ولماذا؟

4- قارن بين محاصيل العائلة القرعية من حيث الاوراق والبذور؟

التدريب العملى الثالث عشر

الطماطم

الاسم الانجليزى: Tomato

الاسم العلمى: (*Lycopersicom esculentum*)

العائلة: الباذنجانية **(Solanaceae)**

1- الوصف النباتى

الطماطم نبات عشبى حولى, الا انها نبات معمر فى مواطنها الاصلى فى امريكا الاستوائية, ولذلك فانه يمكن دفع النباتات لتكوين نموات جديده عن طريق تكويم الفروع فتتكون جذور جديده وتكون مجموع خضرى جديد عند توفر الظروف البيئية المناسبة

الجذور

تزرع بذور اصناف الانفاق والصوب فى صوانى زراعة محتوية على بيئة صناعية تتكون من البيت موس والفرمكيوليت بنسبة 1 : 1, لذلك فانه يتكون للنبات جذر وتدى متعمق فى التربة ثم يتكون للنبات مجموعة من الجذور العرضية الكثيفه بعد الشتل, ويصل تعمق الجذور نحو 1 – 1.5 متر0 كما تنتشر الجذور الى متر او نصف متر حسب نوع التربة, حيث يكون انتشار الجذر اكثر فى الاراضى الخفيفة الا ان معظم المجموع الجذرى للنباتات يتركز حول النبات فى الطبقة السطحية من التربة وحتى عمق 25 سم وخاصة تحت نظام الرى بالتنقيط0

الساق

نباتات الطماطم تختلف فى طبيعة نموها, فاما ان تكون محدودة النمو Determinate أو غير محدودة النمو Indeteriminate وذلك حسب طريقة نمو ساق النبات, واماكن تكوين العناقيد على النبات.

أكتب الفروق بين هذين النوعين من النمو

صف الساق من حيث المقطع العرضى ووجود شعيرات من عدمه.

أى الاصناف تحت الانفاق وأيها تزرع فى الصوب

الاوراق

أرسم ورقة الطماطم موضحا ما يلى:

1- نوع الورقة (بسيطة أم مركبة)
2- أذا كانت الورقة مركبة فأكتب عدد الوريقات.
3- ما هو ترتيب الاوراق على الساق.
4- هل توجد شعيرات على الأوراق.
5- قم بفرك الاوراق هل توجد رائحة مميزه للطماطم 0
6- صف حافة النصل.
7- هل الاوراق والوريقات معنقة.
8- قم بعد الاوراق الموجودة بين كل نورتين فى نباتين احدهما محدود والاخر غير محدود- هل يوجد اختلاف بين النباتين

الازهار والتلقيح

تتكون زهرة الطماطم من 5 – 10 سبلات منفصلة تبقى خضراء حتى تنضج الثمرة وقد تنفصل من الثمرة عند قطف الثمار او تبقى ملتصقه بالثمرة بعد قطفها يتكون التويج من 5 بتلات صفراء

ويتكون الطلع من 5 اسدية او اكثر فوق بتلية ومتوكها طويلة ملتحمة مكونه انبوبة سدائية تحيط بالمتاع وتنفتح الاسدية طوليا والتلقيح ذاتى لوجود الميسم داخل الانبوبة السدائية0

ما هو نوع التلقيح المتوقع ولماذا؟

احيانا يحدث بروز للميسم من الانبوبة السدائية, وهى الظاهرة المعروفه بأسم Stigma Exertion وتتوقف هذه الظاهرة على الصنف او بعض الظروف الجوية مثل ارتفاع درجات الحرارة او الانخفاض الشديد فى شدة الاضاءة مع قصر فترة الاضاءة,

ما نوع التلقيح فى هذه الحالة0

تحمل ازهار الطماطم فى نورات يطلق اعليها عناقيد زهرية Flower cluster ويحمل العنقود الزهرى الواحد من 3 الى اكثر من 50 ثمرة حسب الصنف. وتعتبر نورة الطماطم من الناحية النباتية نورة سيمية وحيده الشعبه رغم انها تبدو راسمية

ينشأ العنقود الزهرى فى الطماطم من القمة النامية للنباتات, وفى واقع الامر فأن القمة النامية للعنقود الزهرى هى القمة النامية الاصلية للنبات, وبعد تحويل القمة النامية للنبات الى عنقود

زهرى فأن النبات يكمل نموه الخضرى من البرعم الابطى المرستيمى الذى يلى القمة النامية مباشرة. ومع نمو القمة الخضرية الجديدة فأنها تأخذ وضع النمو الطرفى ويبدو بعد ذلك كما لو كان العنقود الزهرى محمولا جانبيا على الساق 0

الثمار

ثمرة الطماطم عنبه Berry اى ان جميع اجزاء المبيض لحمية بأستثناء الجزء الخارجى من جدار المبيض (Exocarp) أذ يكون جلدى0

عدد المساكن فى الثمرة يتراوح من 2 – 18 مسكن0

يتراوح حجم الثمرة من 5 جم فى الاصناف الكريزية الى حوالى 450 جم فى بعض اصناف الاستهلاك الطازج, كما يختلف لون الثمار تبعا لوجود الصبغات الموجودة فهى اما ان تكون حمراء, حمراء قرمزية, صفراء, وردية, او برتقالية

ما هى الصبغات الموجودة فى الثمار؟

هل يؤثر نوع أو تركيز الصبغة على اللون النهائى للثمار

توجد بذور الطماطم منغمسه فى طبقه جيلاتينية, البذرة لونها ترابى, زغبية خاصة حول الحواف وهى صغيرة ومبططة0

ما هو عدد البذور فى الجرام ؟

انتاج الطماطم تحت الانفاق

الاصناف

اهم شروط التى يجب توافرها فى اصناف الطماطم التى تزرع تحت الانفاق

1-ان تكون النباتات محدودة النمو Determinate حتى لا يحدث تزاحم للنباتات داخل النفق مما يسبب انخفاض العقد نتيجة ملامسة الازهار للبلاستيك تعرض النباتات للاصابة بالامراض0

2- ان تكون للنباتات القدرة على العقد تحت ظروف درجات الحرارة المنخفضة0

3- ان تكون النباتات مقاومة للامراض والنيماتودا0

4- ان تكون الثمار صلبة ويمكن الاحتفاظ بها على النباتات لفترة طويلة عند انخفاض الاسعار وقت الحصاد0

اهم الاصناف المنتشر زراعتها تحت الانفاق

هجين جى اس GS12

النباتات متوسطة النمو مبكرة النضج الثمار صلبة متوسطة الحجم يبلغ متوسط وزن الثمرة 120جرام النباتات مقاومة للفيوزاريم والفيرتيسليم0

هجين الوادى

النباتات قوية النمو مبكرة النضج لها القدرة على العقد على مدى واسع من درجات الحرارة الثمار صلبة كبيرة الحجم يتراوح وزن الثمرة من 180-220 جم النباتات مقاومة للفيوزاريم والفيرتيسليم والاستيمفوليم والنيماتودا0

هجين 5656

النباتات متوسطة النمو غزيرة الانتاج, الثمار صلبة كروية مفلطحة يتراوح وزن الثمرة ما بين 140-180 جم

هجين بن شيفر Benshefer

النباتات قوية النمو غزيرة الانتاج, الثمار غيرصلبة متوسطة الحجم, وللثمار ندبة فى الطرف الزهرى , النباتات مقاومة للفيوزاريم والفيرتيسليم والاستيمفوليم0

هجين اوريت Orit

النباتات قوية النمو غزيرة الانتاج, الثمار كبيرة مفلطحه ومفصصة وغير صلبة, النباتات مقاومة للفيوزاريم والفيرتيسليم 0

-زراعة الطماطم داخل الصوب البلاستيكية

الاصناف

مواصفات الاصناف التى تزرع تحت الصوب

1- ان تكون اصناف غير محدودة النمو حتى يمكن تربيتها راسيا داخل الصوب0
2- ان تكون اصناف ذات احتياجات حرارية وضوئية منخفضة بقدر الامكان حيث انه تزرع فى فصل الشتاء0
3- ان تتميز بامكانية العقد تحت درجات الحرارة المنخفضة0
4- ان تكون من الهجن ذات الانتاجية العالية لتعوض ارتفاع تكلفة انتاج المحصول0
5- ان تكون الثمار ذات نوعية جيده تصلح للانتاج المحلى والتصدير0
6- ان تكون مقاومة لبعض الامراض التى تؤثر على المحصول مثل فيرس تبرقش اوراق الدخان, فيرس اصفرار والتفاف الاوراق, امراض الذبول ,نيماتودا تعقد الجذور0

ومن اهم اصناف الهجن العالية الانتاجية التى تزرع فى مصر هى

1- هجين فنى

المجموع الخضرى قوى ذو سلاميات قصيرة-الثمار صلبة جدا تتحمل التخزين والنقل – وزن الثمرة 160-180 جرام – متحمل لنيماتودا تعقد الجذور0

2- هجين رزان

المجموع الخضرى قوى – مفتوح –الثمار صلبة تتحمل الشحن والتخزين – وزن الثمرة من 160-170 جرام – مقاوم لامراض الفيوزاريم والفرتيسليم والنيماتودا وفيرس TMV يبدأ الجمع بعد حوالى 80 يوم من الشتل0

3- هجين امون

المجموع الخضرى قوى- ذو سلاميات قصيرة-الثمار صلبة تتحمل التخزين– وزن الثمرة 160-180 جرام – مقاوم لنيماتودا تعقد الجذور- تتحمل النباتات البرودة العالية0

ومن الهجن القديمة

برمــــودا (Bermuda) – دومبـــو (Dombo) – دومبتـــو (Dombito) كــــارميللو (Carmello) – تركوازا (Turquesa)

انتاج الشتلات المطعومة

اهداف التطعيم فى الطماطم

1- مقا ومة امراض التربة مثل الفيرتسيليم والفيوزاريم وكذلك مقاومة النيماتودا0
2- مقاومة ملوحة وجفاف التربة 0
3- مقاومة فيرس موزايك الدخان0
4- المقاومة لمرض الجذر الفلينى0

مصادر المقاومة

1 – الانواع البرية
2 – بعض اصناف الطماطم المقاومة للفيوزاريم والفيرتيسليم مثل صنف VFN- 8
3 – الداتورا
4 – بعض الهجن المتخصصة. فمثلا انتجت شركه تاكى اليابانية العديد من الهجن المقاومة فى وقت واحد لكل من الذبول البكتيرى, الفيوزاريم, الفرتسليوم, النيماتودا, موزايك الدخان, الجذر الفلينى مثل F_1 Anchor – T, F_1Kage , F1 Tie- up No_2

طريقة التطعيم

افضل طريقة لتطعيم الطماطم هو التطعيم القمى (Cleft Grafting) والتى يمكن تلخيصها كما يلى

اليوم الاول :

زراعة بذور الاصل والطعم فى صوانى الشتل

اليوم 38 :

تنقل شتلات الاصل فى اصص مقاس 8 – 10 سم للحصول على ساق اسمك

اليوم 45 :

تجرى عملية التطعيم كالاتى :

تقرط القمة النامية لنبات الاصل مع بقاء 2 – 3 وريقات على النبات

يشق ساق الاصل من اعلى الى اسفل بطول 15 مم

تبرى القمة النامية للطعم التى تحتوى على 2 – 3 وريقات من الجانبين فى صورة خابور

يركب ساق الطعم بشق ساق الاصل مع مراعاه تقابل حواف الجزء المبرى من الطعم مع شق الاصل ثم يربطان بشرائح الالومنيوم او كلبس التطعيم

توضع الشتلات المطعومة تحت غطاء بلاستيكى لحفظ الرطوبة بين 80 – 90 % مع تجنب ارتفاع درجة الحرارة عن 35ْم مع وضع شبكة تظليل 30 – 50 % فوق الغطاء البلاستيكى

اليوم 47: ترفع شبكة التظليل

اليوم 48: يتم قطع القمة النامية لنبات الاصل وتظل النباتات تحت الغطاء البلاستيكى0

اليوم 50: يتم قطع ساق الطعم أسفل مكان التطعيم وتظل النباتات تحت الغطاء البلاستيكى0

اليوم 52: يرفع الغطاء البلاستيكى يوميا لعدة ساعات

اليوم 60: تشتل النباتات المطعومة فى المكان المستديم

تربية وتقليم النباتات:

تتركز جميع طرق تربى نباتات الطماطم على ازالة جميع الفرع الخارجة من الساق الرئيسى للنبات حتى وصول النبات الى سلك حامل المحصول بغرض توجيه كل الغذاء الى العناقيد الثمرية النى تتكون على الساق الرئيسى0 وتتلخص طرق تربية نباتات الطماطم كما يلى :

1- عندما يصل طول النباتات من 20 – 25 سم يربط فوق كل نبات خيط يتدلى من حامل المحصول إلى اسفل بحيث يصل الخيط إلى سطح التربة0
2- تربط الخيط حول ساق النبات من اسفل إلى اعلى, على شكل دائرة قطرها 3-4 سم تقريبا حتى لا يختنق الساق عندما ينمو ويصبح سميكا. وقد يستعاض عن عملية الربط حول الساق بشد خيط افقى بجانب كل صف بطول الصوبة, حيث تربط فيه الخيوط الراسية التى سوف تربى عليها النباتات0 ويراعى ان تكون الخيوط الراسية مشدودة جيدا حتى لا ترتخى النباتات, وفى نفس الوقت تكون هناك زيادة فى الخيط الراسى من

اعلى تسمح بزيادة طول الخيط لاستعمالها عند اللزوم حسب طريقة التربية 0

3- توجه النباتات على الخيط الراسى بشكل حلزونى فى اتجاه واحد مرتين فى الاسبوع حتى لا ترتخى النباتات من اعلى الخيط وتتجه جانبيا .

4- تجرى عملية التقليم لجميع الافرع الجانبية وذلك بازالة هذه الافرع الجانبية التى تتكون فى اباط الاوراق عندما يصل طولها من 3-5 سم, حتى لايتجه الغذاء الممتص اليها0 وتتم هذه العملية كل 2-3 ايام وتعرف هذه العملية باسم (السرطنه) , ويفضل اجراء هذه العملية فى الصباح الباكر حتى تلتئم الجروح المتكونة مكانها بسرعة. هذا ويمكن ترك فرع جانبى على النبات لينمو راسيا فى حالة وجود جور غائبة0

5- عندما يبدأ جمع المحصول تزال الاوراق السفلية الموجودة اسفل العنقود الذى تم جمعه حتى تعطى الفرصة لزيادة التهوية والاضاءة بأستمرار بدرجة جيدة0

6- عندما تصل النباتات إلى مستوى سلك حامل المحصول الموجود على ارتفاع حوالى 2 متر تربى النباتات بعده طرق ابسطها واقلها تكلفة هى:

أ- الطريقة الاولى :

تقصف القمة النامية مع ترك اخر فرعين جانبيين قبل القمة النامية لتنمو وتوجه من فوق السلك إلى اسفل وتسرطن الفروع الجانبية بنفس طريقة سرطنه الساق الرئيسية .

ب- الطريقة الثانية :

و تسمى Dutch back system وفيها تترك القمة النامية للساق الرئيسية بدون ازالة وعندما تصل إلى اعلى السلك توجه القمة النامية على الخيط المجاور إلى اسفل حتى تصل إلى حوالى 90 سم من الارض حيث توجه بعد ذلك إلى اعلى ثانية على الخيط الاصلى0

ارسم رسم تخطيطى لطريقة تربية الطماطم بطريقةDutch back system

ج- الطريقة الثالثه :

وتسمى طريقة التراقيد (Layering method) ابسطها ما تسمى طريقة الهوك (Hook) وفى هذه الطريقة تربط الساق الرئيسية وعندما تقترب من مستوى السلك يرخى الخيط بحيث يصبح الجزء السفلى من الساق (والذى تم جمع الثمار الموجودة عليه وازالة الاوراق منه) موازيا لسطح التربة, ثم يتم الترديم على هذا اجزء من الساق حتى تخرج جذور جديده تساعد على زيادة الامتصاص. وكلما وصلت الساق الرئيسية إلى مستوى السلك تعامل بنفس الطريقة .

ارسم رسم تخطيطى لطريقة تربية الطماطم بطريقة الترقيد.

التدريب الثالث عشر

1- اكتب اسماء الاصول التى يمكن التطعيم عليها شتلات الطماطم

2- ما هى افضل طريقة لتطعيم الطماطم ؟ أشرح هذه الطريقة باختصار

3- ما هى أهم المواصفات التى يجب ان تتوافر فى اصناف الطماطم التى تزرع تحت الصوب؟

4- ما هى أهم المواصفات التى يجب ان تتوافر فى اصناف الطماطم التى تزرع تحت الانفاق المنخفضة وهل تحتاج الى ملقحات؟

5- ما هى عيوب الصنف بن شفر والصنف أوريت؟

6- هل توجد علاقة بين عدد الحجرات وصلابة الثمار؟ وما هذه العلاقة؟

التدريب العملى الرابع عاشر

الفلفل

الاسم الانجليزى: Cantaloupe

الاسم العلمى: (*Cucumis melo* var *reticulates*)

العائلة: القرعية (Cucurbitaceae)

يعتبر الفلفل من المحاصيل الرئيسية

ملليجرام حديد, 6.5 ملليجرام صوديوم

17-2- الوصف النباتى

الفلفل نبات عشبى حولى

الجذور :

نادرا ما يزرع الفلفل بالبذرة مباشرة فى الحقل المستديم, لانخفاض نسبة الانبات ولبطء انبات البذور ولذلك تزرع البذور اولا فى المشتل ثم تنقل الشتلات الى الارض المستديمة0 ونتيجة لتقليع الشتلات فى ارض المشتل فانه غالبا ما يقطع الجذر الاولى للنبات وتنمو افرع عرضية على بقايا الجذر الاولى, وعلى قاعدة الساق بعد الشتل افقيا, ورأسيا لتصل الى مسافة 90 سم جانبيا وعمق 120 سم, الا انه معظم الجذور تنتشر فى ال 30 سم المحيطه بالنبات ولنفس العمق

الساق :

ينمو نبات الفلفل قائما Erect ويكون النمو الخضرى Compact فى معظم الاصناف0 تتفرع الساق الرئيسية والافرع التالية تفرعا ثنائى الشعبة. تكون الساق وتفرعاتها عشبية فى البداية, ولكنها سرعان ما تتخشب مع تقدم النبات فى العمر كما تكون سهله الكسر0

الاوراق :

اوراق الفلفل ملساء كاملة الحافة, تختلف فى الشكل من بيضاوية الى مطاوله0 وتكون الاوراق اصغر حجما واضيق فى الاصناف الحريفة عنها فى الاصناف الحلوة0

أرسم ورقة الفلفل موضحا ما يلى:

1- نوع الورقة (بسيطة أم مركبة)
2- أذا كانت الورقة مركبة فأكتب عدد الوريقات.
3- ما هو ترتيب الاوراق على الساق.
4- هل توجد شعيرات على الأوراق.

5- قم بفرك الاوراق هل توجد رائحة مميزة للأوراق 0
6- صف حافة النصل.
7- هل الاوراق والوريقات معنقة.
8- هل يمكنك التفرقة بين صنفين من الفلفل أحدهما حلو والأخر حريف من خلال الورقة؟

الازهار :

ينتهى نمو الساق الرئيسى بعد تكوين حوالى من 8 - 10 أوراق, حيث ينتهى بزهرة ثم يتكون فرعين الى ثلاثه فروع عند القمة المرستيمية النامية لينتهى كل منها بزهرة مفردة بعد تكوين سلامية واحدة, ويتكرر هذا النظام فى النمو والازهار والتفريع0

الازهار مفردة تحمل فى اباط الاوراق الازهار خنثى وعادة ما ينمو قلم الزهرة لمسافة اطول من الاسدية0 والاسدية منفصلة ولا تكون انبوبة سدائية حول القلم0

ما هو نوع التلقيح المتوقع ولماذا؟

التلقيح :

يعتبر التلقيح الذاتى هو التلقيح السائد فى الفلفل, الا انه يحدث تلقيح خلطى بنسبة تتراوح من 7 – 19 %0 ويزداد التلقيح الخلطى بزيادة زيارة الحشرات والرياح0

الثمار :

ثمرة الفلفل عنبه تختلف فى حجمها, كما تختلف فى شكلها ولونها بأختلاف الاصناف0 ويرجع أختلاف الالوان الى تواجد الصبغات وتركيزها فى لحم الثمار. لون الثمرة الغير ناضجة يتراوح ما بين الابيض الضارب الى الخضرة والاخضر والاصفر والبرتقالى, اما الثمار الناضجة فأما أن تكون صفراء, برتقاليه, بنية, حمراء ,بنفسجية ,أو سوداء, تبعا لنوع الصبغات الموجودة فى الثمار. وقد تحمل الثمار قائمة لاعلى Erect أو تكون مدلاه لاسفل, وتنقسم قاعدة الثمرة عادة الى 2 – 4 حجرات حسب الصنف, الا ان الفواصل لا تمتد حتى نهاية الثمرة حيث يظهر حجرة واحدة فى قمة الثمرة وتوجد من الخارج انخفاضات تبين موضع الحواجز0 وتتكتل البذور على المشيمة فى قاعدة الثمرة وجدارها ولكن التحامها يضعف تدريجيا بالاتجاه نحو طرف الثمرة الزهرى0

ما هى الصبغات الموجودة فى الثمار؟

هل يؤثر نوع أو تركيز الصبغة على اللون النهائى للثمار

البذور :

ما هو عدد البذور فى الجرام ؟

هل هناك فروق بين بذرة الطماطم والفلفل من حيث الشكل والحجم والملمس واللون؟ وما هى هذه الفروق؟

الزراعة تحت الانفاق
الاصناف

اهم صفات اصناف الانفاق

1- ان تكون ذو نمو خضرى محدود الارتفاع وموسم نمو طويل0
2- لها القدرة على العقد تحت ظروف الاضاءة والحرارة المنخفضة0
3- المقاومة للامراض الفيروسية وخاصة تبرقش اوراق الدخان (TMV) 0
4- ذات محصول مرتفع0
5- الثمار متماثله وصالحة للتصدير0

اهم اصناف الانفاق

اولا : الاصناف الحلو

1- هجين توب ستار (Top Star)

صنف فلفل ذو ثمار ناقوسية الشكل, مبكر جدا (الجمع يكون بعد مرور 55 يوما فقط من الشتل عند زراعته مبكرا) ويمكن زراعته مكشوفا فى شهر اغسطس ثم يغطى فى شهر نوفمبر بالبلاستيك ليعطى ثمار حتى الصيف التالى. يعقد جيدا تحت ظروف الجو البارد ويعطى ثمار منتظمة الشكل – الثمار صغيرة الحجم يصل وزنها الى 50 جم فقط للثمرة, يزرع بكثافة 10.000 نبات / للفدان

2- هجين جارديان (Guardian)

النباتات متوسطة النمو, الثمار مكعبه (11 X 11 سم) وزن الثمرة يصل الى 170 جم, تتحمل النباتات الجو البارد جيدا, النباتات مقاومة لفيرس تبرقش الدخان وفيرس واى للبطاطس, يحتاج الفدان لحوالى 5.000 شتله

3- هجين بومباى (Bomby)

النباتات قوية النمو, الثمار مكعبه (11 X 11 سم) وزن الثمرة 170 جم, النباتات مقاومة لفيرس موزايك الدخان, ومتحمل لفيرس واى للبطاطس – يحتاج الفدان لحوالى 5.000 شتله

4- كاليفورنيا وندر 300تى ام ار (California Wonder 300 TMR)

صنف مفتوح ذو نباتات متوسطة النمو, مبكر النضج, وزن الثمار 100 جم الثمار مكعبه (11 X 11 سم) يزرع بكثافة 10.000 نبات / للفدان0

الاصناف الحريفة

1- لونج رد كايين (Long Red Cayenne)

صنف مفتوح ذو نباتات متوسطة الى قوية النمو – مبكر – الثمار طويلة (15 – 20 سم) يتحمل الجو البارد جيدا, يحتاج الفدان حوالى 10.000 شتله

2- هجين مراد (Murad)

النباتات قوية النمو, الثمار شديدة الحرافة طويلة (18 سم) , يحتاج الفدان لحوالى 5.000 شتله, مقاومة لفيرس تبرقش اوراق الدخان (TMV)

وبالاضافة الى الاصناف السابقة فأنه يوجد عديد من الهجن الاخرى التى تتميز بالنمو الخضرى المتوسط والمحصول الغزير ومن هذه الاصناف هجن الفلفل الحلو الاتية :

هجن كولومبو (Colombo) , هجين تستيى (Tasty) ,هجين مليتو (Melito) , هجين انطونيو (Antonio) , هجين Rs 85047, هجين مايانا (Mayata) , هجين Soni, هجين فيدى (Vidi) , هجين اورى (Ori) , هجين اورابيل (Orobelle) , هجين جالاكسى (Galaxy) .

ومن هجن الاصناف الحريفة التى تزرع تحت الانفاق بنجاح هجين سبيت فاير (Spitfire) , وهجين زين

انتاج الفلفل داخل الصوب

الاصناف

اهم صفات اصناف الصوب

1- ان تكون ذات مجموع خضرى قوى وموسم نمو طويل0
2- لها القدرة على العقد تحت ظروف الاضاءة والحرارة المنخفضة والمرتفعة
3- المقاومة للامراض الفيروسية وخاصة لفيرس تبرقش اوراق الدخان TMV
4- الثمار متماثله وتصلح للتصدير0
5- ذات محصول مرتفع0
6- ان تقل فيها نسبة الزراير وهى الثمار الصغيرة الحجم عديمة البذور والتى تتكون عند انخفاض درجات الحرارة
7- ان تكون الثمار كبيرة وملونه فى حالة التصدير

من اهم الاصناف التى تزرع داخل الصوب فى مصر ما يلى

1- هجين جالاكسى (Galaxy)

هجين متوسط التبكير عالى الانتاج النباتـات متوسـطة الطـول, الثمـار مكعبـة (11X 10 سم) , متوسط وزنها 160جم, لونها اخضر يتحول الى الاحمر عند النضج, يقاوم فيرس موزايك التبغ, فيرس البطاطس Y, ويمكن تربيته على 3 فروع بنجاح0

2-هجين جديون (Gedeon)

النباتات قوية النمـو ثمـارة مـن نـوع لامويـو (مسـتطيله) , وزن الثمـرة 200 جـرام, لونهـا اخضر يتحول الى الاحمر عند النضج, النباتات متحملـة لفيـرس تبـرقش الـدخان (TMV) سلاله صفر, من افضل الاصناف من حيث الانتاج.

3- **هجين اوربيل (Orobelle)**

هجين مبكر, والنباتات لها مظهر شـجيرى متوسـطة الارتفـاع, الثمـار مكعبـه (10 X 9 سم) , تعقد الثمار جيـدا تحـت ظـروف الجـو البـارد, لونهـا اخضـر يتحـول الـى الاصـفر عنـد النضـج, النباتات متحملة لفيرس تبرقش الدخان (TMV) سلاله صفر, وكذلك فيرس واى للبطاطس0

4- هجين كولومبو (Colombo)

النباتات متوسطة الطول – الثمار طويلة (14 X 9 سم) لونها اخضر تتحول الى الاحمـر عنـد النضـج – تعقد الثمار جيدا فى درجات الحرارة المنخفضة0

5- هجين اوسكار (Oskar)

نباتات قوية النمو, الثمار مبكرة النضج, اللحم متوسـط السـمك, لـون الثمـار اخضـر يتحـول الـى اللون الاحمر عند النضج, تعقد الثمار جيدا تحت ظـروف الجـو البـارد, النباتـات مقاومـة لفيـرس موزايك الدخان

ثانيا هجن الفلفل الحريف

1- **سبيت فاير (Spitfire)**

هجين قوى, متوسط النضج, النباتات قوية النمو, عاليه الانتاج, الثمـار تاخـذ شـكل حـرف الـواو تقريبا, طولها 13 سم وعرضها 3 سم, وزن الثمرة 60 جم, لون الثمار اخضر يتحول الى اللون الاحمر عند النضج0

2- مراد (Murad)

هجين ذو نمو خضرى قوى, ذو انتاجية عاليه, الثمار شديدة الحرافة, طول الثمـرة 18 سم, وزن الثمرة 35 جم, يتحمل البرودة, والنباتات مقاومة لفيرس تبرقش الدخان

3- تروبيك (Tropic)

هجين مبكر, النباتات قوية النمـو ذو انتاجيـة مرتفعـة, الثمـار شـديدة الحرافـة, الثمـار مخروطيـة مستقيمة طولها 17 سم, متحمل لفيرس البطاطس واى, مقاومة لفيرس موزايك الدخان

انتاج الشتلات المطعومة

يعتبر التطعيم وسيلة هامة بديله للتعقيم عند الزراعة فـى ارض موبـؤة بـألامراض, وخاصـة ان هناك عديد مـن اصـناف أو هجـن الفلفل عاليـه الانتـاج لكنهـا حساسـة لامـراض التربـة0 لـذلك نستخدم بعض اصناف الفلفل المقاومة لبعض امراض التربة كالفيرتسليم والفيوزاريم والنيمـاتودا كأصول لتطعيم بعض الهجن ذات الصفات الاقتصـادية الجيده والـوفيرة الانتـاج, والتـى ينقصـها هذه المقاومة للامراض السـابقة. ومـن الاصـول التـى ثبـت مقومتهـا لامـراض التربـة والتـى تـم التطعيم عليها وأمكن الحصول على نتائج مشجعة صنف كاليفورنيا وندر. حيـث كـان محصـول النباتات المطعمـة والمزروعـة فـى ارض موبـوة بـالامراض مسـاوية لمحصـول النباتـات الغيـر مطعومة والمزروعة فى ارض معقمة. وعادة ما يتم تطعيم نباتات الفلفل بطريقة التطعيم اللسانى والتى تتم من خلال الخطوات الاتية:

1- يتم فى اليوم الاول زراعة بذور كلا من الاصل والطعم فى صوانى الشتل.

2- فى اليوم 45 يتم أجراء التطعيم كما يلى:

- ترفع نباتات الاصل بعناية من صوانى الشتل.
- يتم عمل قطع بالساق نزولا الى اسفل باستخدام موسى حاد على ان يكون القطع بـين ورقتين على السلامية.
- يرفع نبات الطعم وتتم عملية القطع فى الساق صعودا الى اعلى على ان يكون مكـان القطع فى الاصل على نفس مستوى مكان القطع فى الطعم.
- توضـع شـفتا القطـع كـلا منهمـا فـى تجويـف الاخـر، ثـم تثبتـان بقطعـة مـن شـرائح الالومنيوم.

بعد الربط تشتل النباتات المطعومة فى قصارى مقاس 8 أو 10سم وتوضع تحت نفق مغطى بالبلاستيك لحفظ الرطوبة مـن 80 الـى 90 %, كمـا توضـع شـبكة تظليـل 30-50 % فـوق الغطاء البلاستيكى لتجنب ارتفاع درجة الحرارة عن 35° م.

3- اليوم 47 يتم رفع شبكة التظليل.

4- اليـوم 48 يـتم قطـع القمـة الناميـة لنبـات الاصـل مـع الابقـاء علـى النباتـات تحـت الغطـاء البلاستيكى.

5- اليوم 50 يتم قطع ساق الطعم اسـفل مكـان التطعـيم مـع الابقـاء علـى النباتـات تحـت الغطـاء البلاستيكى.

6- فى اليوم 52 يتم رفع الغطاء البلاستيكى لعدة ساعات مع عدم تعريض النباتات للذبول

7- يتم تكرار رفع الغطاء البلاستيكى يوميا حتى اليوم 59 0

فى اليوم ال 60 يتم شتل النباتات المطعومة فى مكان الزراعة المستديمة داخل الصوب

17-5- 1-10- التقليم والتربية

1- التقليم بطريقة التدعيم بالاوتاد الخشبية

- عندما يصل ارتفاع النباتات الى حوالى 30 سم تزال جميع البراعم الخضرية من اباط الاوراق السفلية الموجودة على الساق الرئيسية تحت منطقة التفريع لتحسين التهوية حول النباتات ويمكن ايضا ازالة اول زهرة متكونه لتشجيع النمو الخضرى0
- تدق اوتاد على جانبى المصطبة على ابعاد 2-3 م من بعضها بارتفاع 150 سم وقطر 3 سم ويجب ان تكون قواعد الاوتاد مدببة لغرسها فى الارض لعمق 20 سم مع دهن هذه القواعد بالبتومين قبل الغرس ويشد على هذه الاوتاد 3 ادوار من خيوط الدوبارة طوليا وبموازه خطوط الزراعة وعلى ارتفاعات 60, 90, 120 سم فوق سطح التربة وذلك لحصر النباتات فى المصطبة بين خطوط الدوبارة حتى لاتميل وتنكسر0
- عندما تستطيل الافرع الجانبية ينتخب من 3-4 افرع قوية وتربط بالخيوط وتوجه لاعلى مع ترك باقى الافرع بدون تقليم0 كما يراعى خف الاوراق المصابة او الاوراق السفلية التى وصلت الى مرحلة الاصفرار لتحسين التهوية بين النباتات0

2- التربية الرأسية

- عندما يصل ارتفاع النبات الى حوالى 30 سم تزال جميع البراعم الخضرية من اباط الاوراق السفلية الموجودة على الساق الرئيسية0
- يتم اختيار من 2-3 افرع رئيسية على كل نبات مع توجية هذه الافرع على خيوط رأسية متدلية من سلك حامل المحصول ولف هذه الافرع على الخيوط اسبوعيا0
- تقلم الافرع الجانبية المتكونة على هذه الافرع الرئيسية فور تكوين اول ثمرة على الفرع الجانبى, تقليم0 كما يراعى خف الاوراق المصابة او الاوراق السفلية التى وصلت الى مرحلة الاصفرار لتحسين التهوية بين النباتات0 فى هذه الطريقة يصل ارتفاع النبات الى 2.5 متر0

التدريب الرابع عشر

1- اكتب اسماء الاصول التى يمكن التطعيم عليها شتلات الفلفل

2- ما هى افضل طريقة لتطعيم الفلفل ؟ أشرح هذه الطريقة باختصار

3- ما هى أهم المواصفات التى يجب ان تتوافر فى اصناف الفلفل التى تزرع تحت الصوب؟

4- ما هى أهم المواصفات التى يجب ان تتوافر فى اصناف الفلفل التى تزرع تحت الانفاق المنخفضة؟

5- ما هى المادة المسئولة عن حرافة الثمار؟ وأين توجد؟

6- ما هى طرق التربية التى وجدتها فى الصوب التى زرتها؟

التدريب العملىالخامس عشر

الباذنجان

الاسم الانجليزى: Eggplant

الاسم العلمى: (*Solanum melongene var esculenta*)

العائلة: القرعية (Solanaceae)

الوصف النباتى :

نبات الباذنجان نبات عشبى يمكن تعقيره حيث انه يعتبر نبات معمر فى مناطق نشأته

الجذور يتشابة المجموع الجذرى للباذنجان مع المجموع الجذرى للطماطم لكنه اقل فى الانتشار الجانبى وأكثر تعمقا عن الطماطم, يصل انتشار الجذر جانبيا الى 60 سم والرأسى الى عمق 200 سم 0

الساق

ساق نبات الباذنجان قائم ومندمج وكثير التفرع ويختلف قطر النباتات وارتفاعها باختلاف الأصناف حيث يتراوح ارتفاع النبات من 50 – 150 سم يتخشب الساق بكبر النبات فى السن

الأوراق

أرسم ورقة الباذنجان موضحا ما يلى:

1- نوع الورقة (بسيطة أم مركبة)
2- أذا كانت الورقة مركبة فأكتب عدد الوريقات.
3- ما هو ترتيب الاوراق على الساق.
4- هل توجد شعيرات على الأوراق.
5- قم بفرك الاوراق هل توجد رائحة مميزة للأوراق 0
6- صف حافة النصل.
7- هل الاوراق والوريقات معنقة.
8- هل يوجد علاقة بين ملمس وريقات الفاصوليا والاصابة بالعنكبوت الاحمر؟

الأزهار

تحمل الأزهار مفردة أو فى مجاميع من 2 – 5 أزهار. الأزهار خنثى وتشكل المتوك انبوبة تحيط بالقلم والميسم وتتفتح الانبوبة السدائية من خلال ثقوب فى قمتها 0

ما هو نوع التلقيح المتوقع ولماذا؟

الثمار

الثمرة عنبه Berry وتحمل مدلاه Pendent يستمر نمو كأس الزهرة فى الثمار العاقدة ويحيط كلية بالجزء السفلى من قاعدة الثمرة, ويكون خشن الملمس, وسميك, وشوكى, وذو شعيرات وهو يتكون من خمس فصوص أو أكثر تكون غالبا مدببه. وتختلف أصناف الباذنجان فى شكل ثمارها, فمنها الكروى, البيضى, الاسطوانى, المطاول 0

و يختلف وزن الثمرة من بضعة جرامات حتى كيلو جرام أو أكثر. ويصل طول الثمار الى حوالى 60 سم. وتختلف لون الثمار من الابيض الى الارجوانى والاسود. لب الثمرة اسفنجى ويحتوى كل من الجدار الثمرى الخارجى

ما هى الصبغات الموجودة فى الثمار؟

هل يؤثر نوع أو تركيز الصبغة على اللون النهائى للثمار

ما هو عدد البذور فى الجرام ؟

الزراعة تحت الأنفاق

اهم صفات اصناف الانفاق

1- ان تكون ذو نمو خضرى محدود الارتفاع وموسم نمو طويل0
2- لها القدرة على العقد تحت ظروف الاضاءة والحرارة المنخفضة0
3- المقاومة لامراض التربة 0
4- ذات محصول مرتفع0
5- الثمار متماثله ومناسبة لذوق المستهلك

اصناف الانفاق فى مصر:

1-البلدى الاسود

النباتات قوية النمو, الثمار طويلة, لونها اسود, تتحمل النباتات درجات الحرارة المنخفضة, يصلح للزراعة تحت الانفاق بشرط زراعة النباتات على مصاطب منخفضة, التقليم المستمر للنباتات للحد من ارتفاعها0 .

2- بلاك بيوتى (Black Beauty)

النباتات محدودة الارتفاع (75 سم) – الثمار كروية, لونها ارجوانى داكن, يصلح للزراعة تحت الانفاق – تعقد الثمار جيدا فى درجات الحرارة المنخفضة0

3- هجين اونيتا (Onita)

النمو الخضرى متوسط, الثمار مبكرة النضج, والثمار طويلة اسطوانية, طولها 27 سم وقطرها 6 سم, لونها اسود لامع, تعقد الثمار جيدا تحت ظروف الجو الباردمقاوم لفيروس T.M.V. الهجن

الزراعات داخل الصوب

اهم صفات اصناف الصوب

1- ان تكون ذات مجموع خضرى قوى وموسم نمو طويل0
2- لها القدرة على العقد تحت ظروف الاضاءة والحرارة المنخفضة والمرتفعة
3- ذات محصول مرتفع0
4- ان تناسب ذوق المستهلك
5- ان لا تتكون البذور بسرعة فى الثمار كبيرة وهى صغيرة
6- ان تكون مقاومة لامراض التربة.

الاصناف

من اهم الاصناف التى تزرع داخل الصوب فى مصر ما يلى

اولا -الاصناف طويلة الثمار

1- هجين ميلدا (Milda)

النباتات قوية النمو, الثمار مبكرة النضج, والثمار طويلة, لونها ارجوانى داكن, تعقد الثمار جيدا تحت ظروف الجو البارد, من افضل الاصناف الطويلة من حيث الانتاج.

2- كيم (Kyme) :

صنف ثمارة اسطوانية الشكل, طويلة ورفيعة, يبلغ طولها 20-25 سم وعرضها حوالى 5 سم, سوداء خالية من الاشواك, النباتات قوية وقائمة. يتميز هذا الصنف بانه غزير الانتاج تحت ظروف الجو البارد.

3- هجين ميليونير (Millionaire)

النباتات قوية النمو, هجين مبكرالنضج جدا, حيث تجمع الثمار بعد 45 يوما فقط من الشتل, الثمار طويلة, لونها بنفسجى داكن, وكذلك لون الكأس, تعقد الثمار جيدا تحت ظروف الجو البارد

ثانيا: الاصناف الكروية الثمار

1- هجين: كلاسيك (Classic)

النباتات قوية النمو, الثمار بيضاوية, لونها بنفسجى, ويبلغ وزن الثمرة حوالى 500 جم, تعقد الثمار جيدا تحت ظروف الجو البارد نتيجة ميلها للعقد البكرى0

2-هجين روندونا (Rondona)

النباتات قوية النمو, الثمار مبكرة النضج ,والثمار كروية, لونها ارجوانى داكن الى اسود, ويبلغ وزن الثمرة 375 جم, تعقد الثمار جيدا تحت ظروف الجو البارد نتيجة ميلها للعقد البكرى0

3-هجين بونيكا (Bonica)

النباتات قوية النمو, الثمار بيضاوية, لونها بنفسجى, ويبلغ وزن الثمرة 375 جم, تعقد الثمار جيدا تحت ظروف الجو البارد نتيجة ميلها للعقد البكرى0

أنتاج الشتلات المطعومة

أنتاج الشتلات المطعومة

يستخدم التطعيم فى الباذنجان لعدة أغراض منها

1 – الزراعة فى ارض موبؤه بذبول الفيوزاريم
2 - الزراعة فى ارض موبؤه بذبول الفيرتيسليم
3 – المقاومة للذبول البكتيرى
4 – المقاومة للاصابة بالأمراض الفيروسية
5 – تحمل الجو البارد

مصادر الأصول

1. هجين الباذنجان Support من شركه ساكاتا وهو اصل مقاوم للفيوزاريم ومقاوم جدا للذبول الناتج من الاصابة بالفيرتيسليم 0
2. هجين الباذنجان Caravan وهو هجين بين النوع *melongena* والنوع *integrifolium* من انتاج شركه تاكى اليابانية وهو اصل مقاوم للذبول الفيوزارمى وذبول الفيرتسليم. كما انه متحمل لدرجات الحرارة المنخفضة 0
3. هجين Meet وهو أيضا من انتاج شركه تاكى اليابانية وهو اصل مقاوم لذبول الفيوزاريم وذبول الفيرتسليم0
4. سولانم تورفم *S. torvum* وهو اصل مقاوم للاصابة بالفيرس للفيوزاريم والفرتيسليم

والنيماتودا والفيتوفثرا .

5. سولانم اثيوبيكم *S. aethiopicum* مقاوم للفيوزاريم.
6. سولانم سيسم برى فوليم *S. sisymbrifolium* مقاوم للفيرتسليم
7. اصل *Solannm integrifolium* وهو يستخدم لمقاومة الذبول البكتيرى.

طريق التطعيم

1- التطعيم السانى ,

- يتم فى اليوم الاول زراعة بذور كلا من الاصل والطعم فى صوانى الشتل.
- فى اليوم 45 يتم أجراء التطعيم كما يلى:
- ترفع نباتات الاصل بعناية من صوانى الشتل.
- يتم عمل قطع بالساق نزولا الى اسفل باستخدام موسى حاد على ان يكون القطع بين ورقتين على السلامية.
- يرفع نبات الطعم وتتم عملية القطع فى الساق صعودا الى اعلى على ان يكون مكان القطع فى الاصل على نفس مستوى مكان القطع فى الطعم.
- توضع شفتا القطع كلا منهما فى تجويف الاخر، ثم تثبتان بقطعة من شرائح الالومنيوم.

بعد الربط تشتل النباتات المطعومة فى قصارى مقاس 8 أو 10سم وتوضع تحت نفق مغطى بالبلاستيك لحفظ الرطوبة من 80 الى 90 %, كما توضع شبكة تظليل 30-50 % فوق الغطاء البلاستيكى لتجنب ارتفاع درجة الحرارة عن 35˚ م.

- اليوم 47 يتم رفع شبكة التظليل.
- اليوم 48 يتم قطع القمة النامية لنبات الاصل مع الابقاء على النباتات تحت الغطاء البلاستيكى.
- اليوم 50 يتم قطع ساق الطعم اسفل مكان التطعيم مع الابقاء على النباتات تحت الغطاء البلاستيكى.
- فى اليوم 52 يتم رفع الغطاء البلاستيكى لعدة ساعات مع عدم تعريض النباتات للذبول
- يتم تكرار رفع الغطاء البلاستيكى يوميا حتى اليوم 59 0
- فى اليوم ال 60 يتم شتل النباتات المطعومة فى مكان الزراعة المستديمة داخل الصوب0

2- التطعيم القمى Cleft grafting

افضل طريقة لتطعيم الباذنجان هو التطعيم القمى Cleft Grafting والتى يمكن تلخيصها كما يلى:

اليوم الاول :

زراعة بذور الاصل والطعم فى صوانى الشتل

اليوم 38 :

تنقل شتلات الاصل فى اصص مقاس 8 – 10 سم للحصول على ساق اسمك

اليوم 45 :

تجرى عملية التطعيم كالاتى :

تقرط القمة النامية لنبات الاصل مع بقاء 2 – 3وريقات على النبات

يشق ساق الاصل من اعلى الى اسفل بطول 15 مم

تبرى القمة النامية للطعم التى تحتوى على 2 – 3 ورقات من الجانبين فى صورة خابور

يركب ساق الطعم بشق ساق الاصل مع مراعاه تقابل حواف الجزء المبرى من الطعم مع شق الاصل ثم يربطان بشرائح الالومنيوم او كلبس التطعيم

توضع الشتلات المطعومة تحت غطاء بلاستيكى لحفظ الرطوبة بين 80 – 90 % مع تجنب ارتفاع درجة الحرارة عن 35˚م مع وضع شبكة تظليل 30 – 50 % فوق الغطاء البلاستيكى

اليوم 47: ترفع شبكة التظليل

اليوم 48: يتم قطع القمة النامية لنبات الاصل وتظل النباتات تحت الغطاء البلاستيكى0

اليوم 50: يتم قطع ساق الطعم أسفل مكان التطعيم وتظل النباتات تحت الغطاء البلاستيكى0

اليوم 52: يرفع الغطاء البلاستيكى يوميا لعدة ساعات

اليوم 60: تشتل النباتات المطعومة فى المكان المستديم

ولقد وجد ان نمو الطعم يكون افضل عند احتواء اصل الباذنجان القرمزى *Solannm integrifolium* على ثلاث اوراق وقت التطعيم مقارنة بوجود 11 ورقه على الاصل.

17-5-1-10- التقليم والتربية

1- التقليم بطريقة التدعيم بالاوتاد الخشبية

- عندما يصل ارتفاع النباتات الى حوالى 30 سم تزال جميع البراعم الخضرية من اباط الاوراق السفلية الموجودة على الساق الرئيسية تحت منطقة التفريع لتحسين التهوية حول النباتات ويمكن ايضا ازالة اول زهرة متكونه لتشجيع النمو الخضرى0
- تدق اوتاد على جانبى المصطبة على ابعاد 2-3 م من بعضها بارتفاع 150 سم وقطر 3 سم ويجب ان تكون قواعد الاوتاد مدببة لغرسها فى الارض لعمق 20 سم مع دهن هذه القواعد بالبتومين قبل الغرس ويشد على هذه الاوتاد 3 ادوار من خيوط الدوبارة طوليا

وبموازه خطوط الزراعة وعلى ارتفاعات 60, 90, 120 سم فوق سطح التربـة وذلـك لحصر النباتات فى المصطبة بين خطوط الدوبارة حتى لاتميل وتنكسر0

- عندما تستطيل الافرع الجانبية ينتخب من 3-4 افرع قوية وتربط بالخيوط وتوجه لاعلى مع ترك باقى الافرع بدون تقليم0 كما يراعى خف الاوراق المصابة او الاوراق السفلية التى وصلت الى مرحلة الاصفرار لتحسين التهوية بين النباتات0

2- التربية الرأسية

1- عندما يصل ارتفاع النبات الى حوالى 30 سم تزال جميع البراعم الخضرية مـن اباط الاوراق السفلية الموجودة على الساق الرئيسية0

2- يتم اختيار من 2-3 افرع رئيسية علـى كـل نبـات مـع توجيـة هـذه الافـرع علـى خيوط رأسية متدلية من سلك حامل المحصول ولـف هـذه الافـرع علـى الخيـوط اسبوعيا0

3- تقلم الافرع الجانبية المتكونة على هذه الافـرع الرئيسـية فـور تكـوين اول ثمـرة علـى الفـرع الجـانبى, تقلـيم0 كمـا يراعـى خـف الاوراق المصـابة او الاوراق السفلية التى وصلت الى مرحلة الاصفرار لتحسين التهوية بين النباتات0 فى هذه الطريقة يصل ارتفاع النبات الى 2.5 متر0

التدريب الخامس عشر

1- اكتب اسماء الاصول التى يمكن التطعيم عليها شتلات الباذنجان

2- ما هى طرق تطعيم الباذنجان ؟ أشرح احدى هذه الطرق باختصار

3- ما هى أهم المواصفات التى يجب ان تتوافر فى اصـناف الباذنجـان التـى تـزرع تحـت الصوب؟

4- ما هى أهم المواصفات التى يجب ان تتوافر فى اصـناف الباذنجـان التـى تـزرع تحـت الانفاق المنخفضة؟

5- ما هى المادة المسئولة عن الطعم المرللثمار؟ وكيف نتخلص منها؟

6- ما هى طرق التربية التى وجدتها فى الصوب التى زرتها؟

7- هـل هنـاك فـروق بـين بـذرة الطمـاطم والفلفـل والباذنجـان مـن حيـث الشـكل والحجـم والملمس واللون؟ وما هى هذه الفروق؟

8- قارن فى جدول بين أوراق الطماطم, والفلفل, و الباذنجان من حيث الملمس, الحجم, حافة الورقة, نوع الورقة (بسيطة-مركبة)

التدريب العمليالسادس عشر

الفاصوليا

الاسم الانجليزى: Snap bean

الاسم العلمى: (*Phaseolus vulgaris*)

العائلة: القرعية (Leguminosae)

الوصف النباتى

نبات الفاصوليا عموما نبات حولى يزرع تحت الانفاق وداخل الصوب من اجل قرونه الطازجة أو بذوره الخضراء الطازجة (قبل تمام النضج) أو بذوره الجافة 0

المجموع الجذرى

للفاصوليا جذر وتدى يتعمق فى بداية حياة النبات الى مسافة 60 سم او اكثر, وبتقدم النبات فى العمر يصل فى بعض الاحيان الى عمق 1 متر او اكثر كى يتفرع الجذر الوتدى وتمتد الجذور الجانبية افقيا الى حوالى 60 سم, ونادرا ما تتكون عقد جذرية تحت ظروف التربة المصرية0

افحص جذر نبات الفاصوليا- هل تلاحظ وجود عقد بكتيرية على الجذر؟ وبما تفسر ذلك؟

الساق

الساق عشبية تتخشب بكبر العمر. هناك 3 مجاميع من الاصناف, الاولى منها ذات ساق قصيرة يصل طولها الى حوالى 60 سم وتحتوى على عدد قليل من السلاميات القصيرة, واصناف ذات ساق زاحفه متوسطة الطول, ومجموعة ثالثه ذات ساق طويلة تبلغ طولها اكثر من 3 متر, ولهذه المجموعة عدد كبير من السلاميات الطويلة0 وتتميز الاصناف الطويلة بقدرة الساق والفروع على التسلق الالتفاف على اى دعامة او خيوط, او على نباتات اخرى, وهذه المحموعة من الاصناف تزرع داخل الصوب فقط.

الاوراق :

ارسم اوراق النباتات ودون ملاحظاتك الاتية

1- هل أول ورقتين حقيقتين مشابة للاوراق التاية لها؟
2- هل الاوراق الاولى بسيطة أم مركبة؟

3- هل الاوراق التالية بسيطة أم مركبة؟
4- اذا كانت الاوراق مركبة فما عدد الوريقات وما شكلها؟
5- هل توجد اذينات للاوراق؟ وما حجمها ومكان وجودها؟
6- هل عنق الوريقات متساوية؟
7- هل الاوراق ملساء أم عليها شعيرات؟
8- هل يوجد علاقة بين ملمس وريقات الفاصوليا والاصابة بالعنكبوت الاحمر؟

الازهار :

توجد الازهار فى نورات راسمية.

ما عدد الازهار فى النورة؟ وهل تختلف عدد الازهار فى النورة باختلاف الصنف؟

أين توجد النورات على النبات؟

يتراوح لون الازهار من الابيض الى البنفسجى حسب الصنف؟ هل توجد علاقة بين لون الازهار ولون البذور؟

زهرة الفاصوليا زهرة مركبة, والتويج محور الى علم وجناحين وزورق يغلف الاسدية.

ما نوع التلقيح السئد وماالسبب فى ذلك؟

الثمار :

الثمار عبارة عن قرن, الا ان صفات القرون تتوقف على الصنف0 مقطع القرن ام مستدير او مبطط او بيضى0 ويختلف لون القرن باختلاف الاصناف فهى اما خضراء او صفراء شمعية او حمراء او بنفسجى0

البذور :

هناك اختلاف بين احجام والوان واشكال البذور0 البذور لونها بيضاء, او اسود, او بنفسجية او شمعي0 كما يختلف حجمها بشدة باختلاف الصنف,

هل يوجد علاقه بين حجم البذرة وقطر القرن ؟

- انتاج الفاصوليا تحت الانفاق

الاصناف

المواصفات العامة لاصناف الانفاق

1- ان تكون النباتات محدودة النمو0
2- ان تكون لها القدرة على العقد تحت ظروف درجات الحرارة المنخفضة0

3- ان تكون ذات قرون رفيعة او متوسطة السمك حيث ان هذه الاصناف هى المطلوبه للتصدير0

4- ان تكون القرون ذات لون اخضر داكن0

5- ان تكون متحملة او مقاومة للامراض وخاصة لمرض الصدأ والندوة البكتيرية العادية, وامراض التربة 0

6- ان تكون ذات انتاجية مرتفعة لتغطية تكاليف الانتاج المرتفعة0

7- ان تكون القرون خالية من الالياف 0

8- ان تكون متحملة للتأخير فى الجمع فلا تتكون الالياف بسرعة فى القرون0

9- ان يكون شكل القرن منتظما تحت ظروف درجات الحرارة المنخفضة 0

وعموما يمكن تقسيم الاصناف التى يمكن زراعتها تحت الانفاق الى ثلاث مجاميع رئيسية تبعا لسمك القرون 0

ا- اصناف رفيعة القرون Extra Fine

وهى التى لا يزيد سمك القرون بها عن 6 مم, وتزرع اصناف هذه المجموعة بغرض التصدير للسوق الفرنسية, وهى تحتاج للجمع اليومى ثم نقلها دون تأخير فى سيارات مجهزه مبردة0 ولا تزرع هذه الاصناف الا بعد الاتفاق عليها للتصدير حيث انها غير مرغوبة فى السوق المحلى0 ومن اهم هذه الاصناف

1- مورجان (Morgan)

القرون طويلة من 18- 20 سم لونها اخضر داكن, مقاومة لفيرس الفاصوليا العادى البذور, لونها بنى فاتح0

2- رويال نيل (Royal Nell)

القرون متوسطة الطول 11-12 سم, النمو الخضرى اقل من مورجان, متأخر النضج اسبوع عن مورجان, تتميز القرون ببطء النمو وتكوين البذور0 من الاصناف المفضلة للاسواق الفرنسية, لون البذرة بنى مبرقش 0

3-كوبى (Coby)

القرون متوسطة الطول 11 سم, يتحمل درجات الحرارة المنخفضة والمرتفعة, لون البذور بيضاء0

4-ايمى (Amy)

القرون متوسطة الطول 11-11.5 سم, يتحمل درجات الحرارة المنخفضة والمرتفعة نوعا, نمو النباتات متوسط, متفوق فى الانتاج, من الاصناف المفضلة فى التصدير الى ايطاليا0

ب- اصناف متوسطة سمك القرون Fine type

وهى التى يتراوح سمك القرون من 6- 8 مم, وهى تحتاج الى مجهود اقل نسبيا من الاصناف رفيعة القرون, يؤدى توالى جمع القرون الى المساعدة على تكوين ازهار وعقد جديد جيد, من اهم هذه الاصناف:

1- اكزيرا (Xera)

طول القرون 11سم والسمك 7سم, متوسط النمو الخضرى, القرون لونها اخضر داكن, يعطى محصول خلال عدد قليل من الجمعات, يتحمل درجات الحرارة المنخفضة والمرتفعة نوعا, من افضل الاصناف للزراعة تحت الانفاق البلاستيكية, من الاصناف المفضلة فى التصدير الى ايطاليا, البذور بيضاء0

2- بوليستا (Paulista)

قرونه تشبه قرون الصنف اكزيرا, ولكن لونها اخضر فاتح, ولذلك يحتاج هذا الصنف الى معدلات اكبر من الاسمدة البوتاسية, المجموع الخضرى قوى, ويتحمل درجات الحرارة المنخفضة والمرتفعة– القرون لونها اخضر داكن, البذور بيضاء0

3 فلكسو (Flexo)

ارفع هذه المجموعة اذ ان قرونه سمكها 6.5 سم لون القرون اخضر داكن ويصدر بكفاءه الى هولندا, البذور بيضاء0

4- اليكانت (Alicante):

من الاصناف الجديدة التى تتميز بقرون خضراء داكنة, طول القرون 11سم والسمك 7سم, النمو الخضرى قوى, والمحصول مرتفع جدا, البذور بيضاء0

5- المونت (Almonte) -

من الاصناف الجديدة التى تتميز بقرون خضراء داكنة, طول القرون 11سم والسمك 7.5 سم, النمو الخضرى قوى, والمحصول مرتفع جدا, البذور بيضاء0

6- برونكو (Bronco)

من احسن الاصناف للسوق المحلى, مع صلاحيته للتصدير, يتحمل الظروف السيئة اثناء الانتاج, ويعطى محصول مرتفع, سمك القرن 8 مم, وطوله 12 سم, يحتاج هذا الصنف الى كميات كبيرة من اسمدة العناصر الصغرى وخاصة الحديد والزنك, البذور بيضاء0

7- نارينا (Nerina)

من الاصناف الجديدة التى تتميز بقرون خضراء داكنة, طول القرون 11سم والسمك 7سم, النمو الخضرى قوى, ونسبة المحصول القابل للتصدير مرتفعة جدا,, من الاصناف المفضلة فى

التصدير الى اوروبا0

8- تيما (Tema)

المجموع الخضرى قوى, من الكثر الاصناف تحملا لدرجات الحرارة المنخفضة والمرتفعة- القرون لونها اخضر داكن, سمك القرن 8 مم, وطوله 12 سم, ويعطى محصول مرتفع, البذور بنية, مبرقشة0

9- سافانا Savana ,

10 - تسمان Tesman ,

ج- اصناف سميكه القرون Bobby Type

و هى الاصناف التى يزيد فيها سمك القرون عن 8 مم ومنها

1- جيزه 3 Giza 3

سمك القرون من 8-9 مم الطول 12 سم, مقاوم لفيرس **BCMV,** ولكنه يصاب بشدة بالصدأ

زراعة الفاصوليا داخل الصوب البلاستيكية

اولا الاصناف الغير محدودة النمو

1- سربو (Serbo)

القرون رفيعة خالية من الالياف طول القرن من 12 – 14 سم غزير الانتاج

2- هيلدا (Helda)

القرون عريضة جدا (2.2 – 2.4 سم) مبططة, يبلغ طول القرن من 22 – 26 سم, القرون لحمية غضة خالية من الالياف, يزرع هذا الصنف بغرض التصدير الى المملكة المتحدة فقط

3- كنتاكى وندر

القرون متوسطة السمك (قطرها حوالى 8 مم) , خالية من الالياف, طول القرن من 12 – 14 سم, غزير الانتاج, البذور لونها سمنى0

4- سليم وندر

النباتات والقرون تشبه كنتاكى وندر, الا ان البذور بيضاء الون

ثانيا : الاصناف المحدودة النمو

ينتشر زراعة الاصناف ذات القرون المتوسطة السمك Fine Type مثل اصناف اكزيرا Xera , بوليستا Poulista , اليكانت Alicante , المونت Almonte

وهى تقريبا لها نفس الماصفات من حيث طول القرن الذى يبلغ من 11 – 12 سم وسمك القرن حوالى 7 مم واللون الاخضر الداكن وتتحمل النباتات درجات الحرارة المنخفضة .

-3-5-5- التربية

عندما تصل النباتات الى ارتفاع 20-30 سم يربى كل نبات على خيط مستقل يتدلى لاسفل من حامل المحصول ويربط طرفه السفلى اسفل الورقتين الحقيقتين الاولى وبحيث يأخذ الخيط شعاع رأسه لاسفل عند الجورة, وذلك حتى تتوزع اشعة الشمس بانتظام على جميع النباتات0 ويكون هذا الشعاع ثنائى فى حالة نباتين فى الجورة والزراعة على مسافة 25 سم, وشعاع ثلاثى فى حالة ترك فى الجورة والزراعة على مسافة 50سم0 وقد يستخدم شباك بلاستيك يثبت راسيا على حامل المحصول, ويصل الى منتصف المصطبة كى تتسلق اعليه النباتات من الجانبين 0

ويراعى ازالة الاوراق السفلية التى تشيخ مع الوقت, وذلك لزيادة التهوية داخل الصوبة, وزيادة الاضاءة, وزيادة عقد الثمار وتحسين جودتها0 هذا ولا تربى الاصناف المحدودة للفاصوليا التى تزرع فى منتصف شهر نوفمبر

التدريب السادس عشر

1- هل تختلف كمية التقاوى بأختلاف الصنف, وما سبب ذلك؟

2- هل تختلف الكثافة النباتية داخل الصوبة عند زراعة الاصناف المتسلقة عن زراعة الاصناف المحدودة النمو؟

3- ما هى أهم مواصفات الاسناف التى تنصح بزراعتها تحت الانفاق؟

التدريب العمليالسابع عشر

الفراولة

الاسم الانجليزى: Strawberry

الاسم العلمى: *(Fragaria X ananassa)*

العائلة: الوردية (Rosaceae)

الوصف النباتى

الشليك نبات معمر ولكن تجدد زراعته سنويا فى مصر 0

الجذور

المجموع الجذرى لنبات الشليك ليفى, وينشأ من السيقان القصيرة السميكة التى توجد قرب سطح التربة. تمتد الجذور أفقيا لمسافة 30 سم فى كل الاتجاهات تحت سطح التربة مباشرة ثم تتجه عموديا لأسفل, وتتفرع لتملاء الطبقة السطحية من التربة جيدا بالتفرعات الجذرية0 وقد يصل تعمق الجذور لمسافة 60 – 90 سم, إلا أنها تكون اقل كثافة كلما تعمقنا لأسفل فى التربة0 ويوجد حوالي 90 % من الجذور فى ال 15 سم العليا من التربة, ولكنها لا تكون متجانسة في التوزيع ولذا فأن الشليك يعد من أكثر النباتات حساسية للظروف البيئية الغير مناسبة كالجفاف والبرودة. ويؤدى الترديم حول قاعدة النباتات بنحو 2 – 3 سم من التربة إلى زيادة تثبيت الجذور فى التربة. وعندما يبدأ نبات جديد في التكوين عند نهاية العقدة الثانية لأحدى المضادات فأن الجذور الأولى للنباتات تتكون في نفس وقت ظهور الورقة الأولى للنبات.

الساق

الساق الرئيسية لنبات الشليك قصيرة وسميكة, وهى تحمل الأوراق عند العقد. وبنمو النباتات رأسيا وأفقيا, يزيد نمو النبات والساق وتتكون سيقان جديدة0

يحدث النمو الرأسى بتكوين سيقان جديده تكون سميكة وقصيرة وتخرج من آباط الأوراق التي تكون متزاحمة أصلا, وتتكون هذه السيقان الجديدة على مستوى أعلى بقليل من مستوى الساق الاصلى ومع استمرار النمو بهذه الطريقة يظهر ساق النبات تدريجيا على سطح التربة. ويبدو النبات كحزمة من الخلفات. وتعرف هذه المنطقة من النبات التى يوجد بها السيقان القصيرة وتخرج منها الجذور والأوراق المتزاحمة باسم التاج Crown وهى تكون في الواقع من عدد من التيجان الفرعية Branch Crown تتكون هذه الخلفات فى النهار القصير ولا يكون لها مجموع جذرى خاص بها

ويحدث النمو الافقى فى النهار الطويل وذلك بتكوين سيقان أو مدادات جارية Runners من البراعم التى توجد فى آباط الأوراق فى التيجان الجانبية. وتنمو هذه المدادات ملامسة لسطح الأرض, وتتكون من سلاميتين طويلتين0 ويبقى البرعم الذي يوجد عنده العقدة الأولى للمدادة ساكنا ولا ينمو عادة , إما العقدة الثانية للمدادة (أو العقدة الثالثة للنبات الاصلى) فأنها تكون منتفخة وتتكون عندها جذور عرضية لأسفل, وتنمو بها ورقة لأعلى, وتظهر الجذور مع بداية ظهور الورقة. ثم تتكون عند العقدة التالية بالنبات الجديد أوراقا وبراعم جانبية كما ينمو البرعم الابطى الذي يوجد بأول ورقه ليكون ساقا جارية جديده فى النهار الطويل أو تيجان فرعية في النهار القصير وبهذه الطريقة يستمر النبات فى النمو وينتشر ويتشعب0

الأوراق

تحمل الأوراق متزاحمة على السيقان القصيرة السميكة, وهى متبادلة ولها عنق طويل, ومركبة من ثلاث وريقات, ولها غمد عند قاعدة الورقة, واذينتان تكبران في الحجم مع كبر الورقة فى العمر, وتميل الوريقات للاستدارة أو الشكل البيضاوى, وحافتها متموجة وسطحها العلوى اشد قتامة في اللون من السطح السفلى0

الأزهار

توجد الجنس النباتىFragaria عدة حالات من الجنس الا ان معظم اصناف الشليك التجارية تحمل نباتاتها ازهار مؤنثة واخرى كاملة (Gynomonecious) 0 تحمل الازهار فى نورات راسيمية فى نهاية السيقان القصيرة للنبات الاصلى والخلفات الجديدة, ونباتات المدادات0 وتتكون أول نورة فى القمة المرستيمية للنبات الاصلى, فتوقف بذلك نموه الخضرى ثم تتكون النورة الثانية فى مكان القمة المرستيمية الخضرية لاخر الخلفات الجانبية تكونا ثم التالية لها00000وهكذا

وزهرة الشليك بيضاء يتراوح قطرها من 2.5 – 4 سم ويتكون الكأس من (4 – 5) سبلات خضراء, وتوجد اسفله خمس وريقات تحت كأسية, وكلا النوعين من الاوراق مستديم فى الثمرة الناضجة, ويتكون التويج من خمس بتلات بيضاوية الشكل, والاسدية كثيرة يتراوح عددها من 24 – 26 سداة مرتبة فى ثلاث محيطات, ويتراوح طول السداة من 2.5 – 5.2 مم. وتخت الزهرة لحمى سميك متشحم, ويوجد عليه عدد كبير من الكرابل. وتتكون كل كربلة من مبيض واحد يخرج من جانبه قلم ينتهى بميسم

التلقيح

يعتبر الشليك من المحاصيل خلطية التلقيح, ويتم التلقيح بواسطة الحشرات غالبا, الا ان حبوب اللقاح قد تنتقل ايضا بواسطة الهواء, ويعتبر النحل من اهم الحشرات الملقحة فى الشليك .

الأصناف

أهم الأصناف الشائع زراعتها في الاراضى المصرية هى

1 - سويت شارلي Sweet Charlie

أبكر الأصناف (يحصد بعد 53 – 55 يوم) , عالى الإنتاج. يبدأ حصاد الثمار قبل منتصف نوفمبر ويعطى نسبة كبيرة من إنتاجه قبل نهاية شهر فبراير, ولذلك فهو من الأصناف الهامة للتصدير. إلا أن الثمار قليلة الصلابة مما يعرضها للتلف خاصة خلال شهري مارس وابريل. محتوى الثمار من السكر وفيتامين ج مرتفع بينما تحتوى الثمار على نسبة منخفضة من الحموضة. لذلك فهو يناسب أيضا الذوق المحلى من حيث الحلاوة والرائحة .

2 – منتخب التحرير

صنف تم انتخابه من صنف سويت شارلي ولذلك تشبه صفاته الصنف سويت شارلى إلا أن الثمار أكثر صلابة 0

3 – سلفا Selva

يعتبر صنف جيد للتصدير لأنه صنف مبكر, حيث تجمع الثمار في النصف الثانى من نوفمبر (يجمع بعد 60 – 65 يوم) الثمار تتحمل الخدش والاحتكاك والصنف غزير المحصول. يفضل تبريد الشتلات في الثلاجة على درجة حرارة + 2°م لمدة أسبوعين قبل الزراعة لان هذه المعاملة تحسن من صفاته

يعاب عليه انه حساس للملوحة, حساس للعطش, حساس للاكاروس كما أن الثمار قليلة في محتواها من السكر0 يزرع منه حوالي 20 % من المساحة المنزرعة في مصر0

4 – روزا ليندا Rosa Linda

صنف منتخب من سويت شارلى فهو أفضل منه في الصلابة. صنف مبكر جدا يعطى ثماره بعد 55 يوم من الزراعة. أعلى الأصناف من حيث المحصول (18 – 20 طن / فدان) , والثمار شديدة الحلاوة ويتحمل كثير من الأمراض وخاصة الإنثراكنوز والعفن الرمادى. يعاب عليه ظهور قمة الثمرة بالون الأخضر, وصعوبة تلون الثمار في درجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة0

5 – كاما روزا Camarosa

من أفضل الأصناف المدخلة حديثا من كاليفورنيا. الصنف غزير النمو الخضري والمحصول إلا أنه متأخر أسبوعين عن روزاليندا. أفضل الأصناف من حيث الصلابة, ولذلك فهو ممتاز للشحن والتصدير, نسبة السكر مرتفعة والثمار منتظمة الشكل والتكوين. مقاوم للاكاروس عند ارتفاع درجة الحرارة 0

6 – شاندلر Chandler

أكثر الأصناف انتشارا حتى الآن (يمثل 30 % من المساحة المنزرعة) 0 يتميز هذا الصنف بالمحصول المرتفع, والصلابة المرتفعة للثمار, ومحتوى الثمار المرتفع من السكر0 اقل الأصناف إصابة بأمراض أعفان الجذور, وأعفان الثمار, والبياض الدقيقى, وقليل الإصابة بالاكاروس كما أنه يتحمل الملوحة نسبيا. متأخر نوعا في الحصاد (الحصاد بعد 75 – 85 يوما من الزراعة) هذا الصنف شره للتسميد الازوتى0

التدريب السادس عشر

1- أرسم شكلا تخطيطيا لنبات الفراولة

2- ما هى الساق الجارية وما اهميتها؟

3- هل تعتبر أوراق الفراولة جاذبة للأكاروس؟ ولماذا؟

4- ما هى أهم صفات الاصناف التصديرية؟

التدريب العملى السابع عشر

البامية

العائلة: الخبازية Malvaceae

الاسم الانجليزى: Okra

الاسم العلمي *Abelmoschus esculentus*

تعتبر البامية من محاصيل الخضر التى تنتج فى الصوب, وتحت الانفاق تحت ظروف خاصة نظرا لاحتياجاتها المرتفعة من درجات الحرارة. الا ان الاسعار المرتفعة للثمار وقت انتاجها فى اشهرالشتاء والربيع يعوض التكاليف المرتفعة الازمة لانتاج الثمار .

21-2- الوصف النباتى

البامية نبات عشبى حولى, وقد ينمو لمدة عامين فى المناطق الحارة

الجذر

جذر البامية وتدى متعمق فى التربة وينتشر بفروعة جانبيا لمسافة 60 سم ورأسيا لعمق 120 سم

الساق

قائم ويتخشب بكبر السن, يوجد على الساق شعيرات خشنه أو زغب حسب الصنف, تفرعات الساق تكون قرب سطح التربة وتتجه التفرعات فى نموها رأسيا. يختلف الساق بأختلاف الصنف والظروف البيئية فهو يتراوح ما بين 50 سم الى 300 سم

الاوراق :

الاوراق كبيرة قطرها نحو 15 سم, وهى مفصصة الى 3 – 5 فصوص أو أكثر. ويختلف عمق التفصيص بأختلاف الاصناف من خفيف جدا الى عميق جدا. والاوراق وأعناقها مغطاه بشعيرات حادة أو زغب حسب الصنف0

الازهار :

أزهار البامية كبيرة لونها اصفر, وذات بقع حمراء من الداخل فى بعض الاصناف. وتظهر بالتدريج من قاعدة النبات نحو قمته فى الساق الرئسية وجميع الافرع.

افحص زهرة البامية, هل هى زهرة خنثى أم وحيدة الجنس؟

ارسم شكل توضيحى لنبات البامية موضحاالاتى:

درجة التفصيص, وعدد الفصوص, ونوع التعريق للأوراق.

وضع الاوراق على الساق؟

هل الاوراق بسيط ام مركبة

أماكن وجود الازهار على النبات

هل توجد هذه الازهار فردية أم فى مجاميع؟

الثمار:

الثمرة علبة مقسمة من الخارج ببروزات طولية الى خمسة أقسام أو أكثر0 ,توجد هذه البروزات فى المسافات التى تفصل المساكن عن بعضها0 وتغطى الثمرة من الخارج بشعيرات تختلف باختلاف الاصناف0 ويتراوح طول الثمرة الناضجة من 10-30 سم0, وتتخشب الثمرة عند النضج ووتتفتح عند البروزات الطولية, وتنتثر منها البذور0

البذور

البذور كروية صغيرة, لونها أخضر داكن الى بنى داكن0 ويبلغ متوسط عدد البذور فى الجرام حوالى 18 بذرة0

الاصناف

الاصناف الموصى بها للزراعة تحت الانفاق

يفضل زراعة الاصناف المحدودة النمو تحت الانفاق, ولا يفضل زراعة الصنف البلدى الطويل لان النباتات قوية جدا, كما يوجد بعض السلالات منها تتخشب ثمارها وهى مازالت صغيرة جدا, وأهم الاصناف التى يمكن زراعتها تحت الانفاق ما يلى:

1- البلدى:

يوجد منه عدة سلالات تختلف فى ارتفاع النبات, ولون القرون (من الاخضر الداكن الى الاخضر المشوب بلون أحمر) , الا ان القرون تكون دائما شوكية, وتتليف بعد فترة قصيرة من العقد, وان اختلفت سرعة التليف ايضا باختلاف السلالة, لذلك يجب اختيار السلالة القصيرة, البطيئة التليف, وخاصة عند الزراعة تحت الانفاق المنخفضة0

2- دوارف جرين لونج بض (Dwarf Green Long Pod):

يتميز هذا الصنف بقصر الساق (ارتفاع النبات حوالى 90 سم) , القرون خضراء اللون, مضلعة, تتليف بعد فترة طويلة من العقد, لذلك يمكن جمع القرون بطول 18-20 سم, يصلح للزراعة تحت الانفاق المنخفضة0

3- بيركنس سباينلس (Perkins Spineless) :

يتميز هذا الصنف ايضا بأن ارتفاع النبات لا يزيد عن 90 سم, القرون خضراء اللون, مضلعة, تتليف بعد فترة طويلة من العقد, تجمع القرون بطول 18 سم, يصلح للزراعة تحت الانفاق المنخفضة0

4- الاسماعيلاوى

يتميز هذا الصنف بقصر الساق (ارتفاع النبات حوالى 110 سم) , القرون خضراء مشوب بلون أحمر, بها نسبة قليلة من الاشواك, وتتليف بعد فترة قصيرة من العقد, يصلح للزراعة تحت الانفاق المنخفضة0

5- هجين دقى (1) :

يتميز هذا الصنف بقصر الساق (ارتفاع النبات حوالى 130 سم) , القرون خضراء مشوب بلون أحمر, خالية من الاشواك, نسبة الالياف فى القرون منخفضة,ومبكر جدا0 يصل محصول النبات من القرون الصالحة للتسويق 375 جم, يصلح للزراعة تحت الافاق المنخفضة.

الاصناف الموصى بها للزراعة داخل الصوب

1- هوايت فلفت (White Velvet) :

ارتفاع النبات حوالى 150-180 سم) , القرون لونها اخضر فاتح, مستديرة المقطع, ناعمة, تتليف بعد فترة طويلة من العقد, لذلك يمكن جمع القرون بطول 15-18 سم, يصلح للزراعة داخل الصوب0

2- هجين دقى (1) :

يتميز هذا الصنف بقصر الساق (ارتفاع النبات حوالى 130 سم) , القرون خضراء مشوب بلون أحمر, خالية من الاشواك, نسبة الالياف فى القرون منخفضة,ومبكر جدا0 يصل محصول النبات من القرون الصالحة للتسويق 375 جم, يصلح للزراعة داخل الصوب

التدريب السابع عشر

1- لماذا تؤكل ثمار البامية صنف هوايت فلفت وهى متقدمة فى العمر بينما لا يمكن ذلك فى الاصناف البلدية؟

2- لماذا يفضل جمع ثمار البامية أولا بأول؟

3- لماذا ينخفض محصول الباميا بشدة اثناء موسم الشتاء داخل الصوب؟ ما هى الحلول التى تراها للتغلب على هذه المشكلة؟

4- اذا علمت أن عدد بذور البامية فى الجرام حوالى 18 جرام, وانك سوف تقوم بالزراعة تحت الانفاق على جانبى خط الرى بالتنقيط مع ترك مسافة 50 سم بين النباتات داخل الجانب الواحد, فما هى كمية التقاوى المطلوبة لزراعة فدان؟